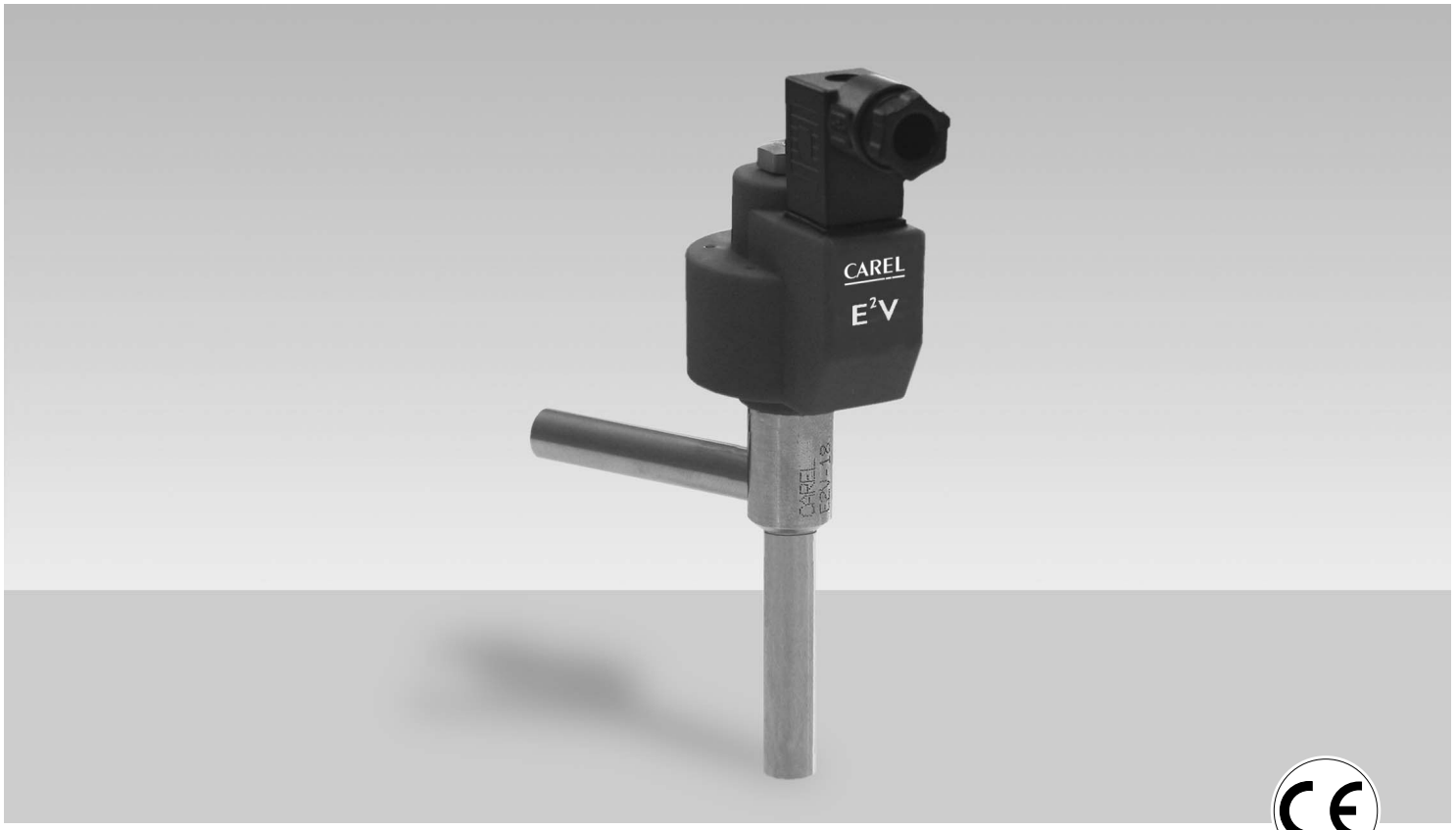
Sistema E²V / E²V System



Manual de utilización

User guide

LEA Y GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES

READ AND SAVE THESE INSTRUCTIONS

CAREL

Technology & Evolution

¡Queremos hacerles ahorrar tiempo y dinero!

Les aseguramos que la completa lectura de este manual garantizará una correcta instalación y una utilización segura del producto descrito.

We wish to save you time and money!

We can assure you that the thorough reading of this manual will guarantee correct installation and safe use of the product described.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

ANTES DE LA INSTALACIÓN O DE INTERVENCIONES EN EL APARATO, LEER ATENTAMENTE Y SEGUIR LAS INSTRUCCIONES Y LAS NORMAS DE SEGURIDAD CONTENIDAS EN ESTE MANUAL E INDICADAS EN LAS ETIQUETAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA MÁQUINA.

Este aparato se ha construido para funcionar sin riesgos para las finalidades prefijadas, siempre que:

- la instalación, la conducción y el mantenimiento se realicen según las instrucciones que se encuentran en este manual y en la hoja de instrucciones que se ha adjuntado al producto;
- las condiciones ambientales, las presiones operativas y las tensiones eléctricas de alimentación sean las que se han especificado en la hoja de instrucciones.

Por lo tanto el control de que las características que se han indicado sean compatibles con las condiciones operativas de utilización será a cargo del usuario.

Cualquier utilización diferente de la que se ha indicado y la realización de modificaciones no explícitamente autorizadas por el constructor se deben considerar impropias.

La responsabilidad por lesiones o daños causados por un uso impropio será exclusivamente del usuario.

Hay que observar que este producto contiene componentes eléctricos bajo tensión y partes en presión positiva y por lo tanto todas las operaciones de servicio o mantenimiento deben ser realizadas por personal experto y capacitado, consciente de las necesarias precauciones.

Antes de acceder a las partes internas seccionar la máquina de la red eléctrica y poner a cero el diferencial de presión con respecto al ambiente externo.

Desmantelamiento de las partes

Las válvulas E²V están constituidas por partes de metal y por partes de material plástico.
Todas estas partes se deben eliminar cumpliendo con las Normativas locales en materia de eliminación de los residuos.

IMPORTANT WARNINGS

BEFORE INSTALLING OR OPERATING ON THE APPLIANCE, CAREFULLY READ THE INSTRUCTIONS IN THIS MANUAL AND ON THE INSTRUCTION SHEET ENCLOSED WITH THE PRODUCT.

This equipment has been designed to operate without risks for the specific purpose, as long as:

- *the installation, operation and maintenance are performed according to the instructions in this manual and on the instruction sheet enclosed with the product;*
- *the environmental conditions, the operating pressure and the power supply voltages fall within the values specified on the instruction sheet.*

The user is responsible for checking that the characteristics described are compatible with the operating conditions.

Any other use or changes which have not been previously authorised by the manufacturer, are considered improper.

Liability for injures or damage caused by improper use lies exclusively with the user.

Note that some electrical components of this instrument are live and some parts are under pressure, thus all the service or maintenance operations must be performed by expert and skilled personnel only, aware of the necessary precautions.

Before accessing the internal parts, disconnect the power supply and restore the pressure to that of the surrounding environment.

Disposal of the parts

The E²V valves are made up of metal and plastic parts.
must be disposed of according to the local legislation in force on waste disposal.

INDICE

1.	**INTRODUCCIóN**	**7**
2.	**ELECCIóN DE LA E²V**	**8**
2.1	Informaciones acerca de la planta y condiciones operativas	8
	Elección rápida	9
2.2	Elección utilizando las tablas	10
3.	**INSTALACIóN DE LA E²V**	**17**
3.1	Esquema del sistema frigorífico	17
3.2	Flujo del refrigerante y orientación en el espacio de la válvula	17
3.3	Procedimiento de soldadura	18
3.4	Conexiones eléctricas (bobinado)	18
3.5	Filtro en línea	19
3.6	Ulteriores recomendaciones importantes	19
4.	**INSTALACIóN DE LAS SONDAS DE TEMPERATURA Y DE PRESIóN**	**20**
4.1	Posición óptima de las sondas	20
4.2	Instalación de la sonda de temperatura	22
4.3	Instalación de la sonda de presión	24
5.	**CONEXIONES DEL CONTROL**	**25**
5.1	Fases del motor E²V	25
5.2	Entrada digital	25
5.3	Sondas de temperatura y de presión	26
6.	**CONFIGURACIóN DE LOS PARÁMETROS**	**27**
6.1	Parámetros para la válvula de expansión	27
6.2	Parámetros de sistema	27
6.3	Parámetros de regulación	27
7.	**ARRANQUE Y PRIMER DEBUG DEL SISTEMA E²V**	**29**
7.1	Arranque	29
7.2	Debug de la instalación	29

CONTENTS

1.	***INTRODUCTION***	***7***
2.	**SELECTING THE E²V**	**8**
2.1	*Information on installation and normal operating conditions*	*8*
	Quick selection guide	*9*
2.2	*How to use the tables*	*10*
3.	***INSTALLING THE E²V***	***17***
3.1	*Refrigeration system layout*	*17*
3.2	*Refrigerant flow and spatial orientation of the valve*	*17*
3.3	*Welding procedure*	*18*
3.4	*Electrical connections (coil)*	*18*
3.5	*In-line filter*	*19*
3.6	*Other important recommendations*	*19*
4.	***INSTALLING THE TEMPERATURE AND PRESSURE PROBE***	***20***
4.1	*Ideal position of the probes*	*20*
4.2	*Installing the temperature probe*	*22*
4.3	*Installing the pressure probe*	*24*
5.	***CONTROL CONNECTIONS***	***25***
5.1	*E²V motor phases*	*25*
5.2	*Digital input*	*25*
5.3	*Temperature and pressure probe*	*26*
6.	***CONFIGURING THE PARAMETERS***	***27***
6.1	*Expansion valve parameters*	*27*
6.2	*System parameters*	*27*
6.3	*Control parameters*	*27*
7.	***START-UP AND INITIAL TROUBLESHOOTING OF THE E²V SYSTEM***	***29***
7.1	*Start-up*	*29*
7.2	*Troubleshooting*	*29*

1. INTRODUCCIóN

Este manual describe la instalación de la válvula de expansión CAREL E²V y de los otros componentes del sistema necesarios para su funcionamiento: las sondas de presión y de temperatura con alusiones al controlador de la válvula, tanto que el mismo sea de tipo incorporado en el control de la unidad frigorífica utilizado, como que sea de tipo externo conectado al control de la susodicha unidad a través de una red de supervisión y/o de un contacto digital.

Las informaciones se pueden utilizar para la instalación de cualquier sistema CAREL para el control de cualquier válvula de expansión electrónica (EEV – Electronic Expansion Valve) compatible con el control poseído por el usuario.

Por supuesto, las instrucciones relativas a la instalación de la válvula se deben sustituir con las instrucciones relativas a la válvula utilizada, en el caso de que la misma sea diferente de la CAREL E²V: **para estas informaciones referirse siempre a la documentación entregada por el proveedor.**

Para informaciones detalladas acerca de la instalación, la configuración y la utilización del controlador, consultar la relativa documentación.

El sistema genérico CAREL para el control de una EEV consta de:

- Válvula de expansión
- Sonda de temperatura
- Sonda de presión
- Controlador y/o control.

1. INTRODUCTION

This manual describes the installation of the CAREL E²V expansion valve and the other components in the system required for its operation - pressure and temperature probes - with mention also made of the valve control driver, either integrated into the refrigeration unit controller, or external and connected via a supervisory network and/or digital contact to the controller.

This information may be used for the installation of any CAREL system for the control of electronic expansion valves (EEV) that are compatible with the controller in question.

The instructions relating to the setting up of the valve should be naturally be replaced with those corresponding to the actual valve used, if this is not the CAREL E²V: ***for this information, refer to the documents provided by the supplier of the valve.***

For detailed information on the installation, setup and operation of the driver, refer to the corresponding documents. The generic CAREL EEV control system is made up of the following components:

- *Expansion valve*
- *Temperature probe*
- *Pressure probe*
- *Driver and/or controller*

LEER Y SEGUIR CON ATENCIÓN LAS INSTRUCCIONES QUE SE HAN COMUNICADO DURANTE LA SELECCIÓN, LA INSTALACIÓN Y LA PUESTA EN FUNCIÓN DE LAS VÁLVULAS DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICAS E²V.

UNA INSTALACIÓN NO CORRECTA PUEDE SER CAUSA DE INCONVENIENTES COMO UNA REGULACIÓN NO ÓPTIMAS Y DAÑOS EN LAS MISMAS VÁLVULAS E²V O EN LA UNIDAD EN QUE SE HAN INSTALADO.

PARA LAS ESPECIFICACIONES OPERATIVAS Y LOS LÍMITES DE UTILIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS E²V REFERIRSE SIEMPRE A LA HOJA DE INSTRUCCIONES QUE LAS ACOMPAÑA.
POR LO TANTO SERÁ EL USUARIO QUE DEBERÁ COMPROBAR QUE LAS CARACTERÍSTICAS QUE SE HAN INDICADO SEAN COMPATIBLES CON LAS CONDICIONES OPERATIVAS DE UTILIZACIÓN.

CAREL DECLINA CUALQUIER RESPONSABILIDAD POR MAL FUNCIONAMIENTO Y/O DAÑO DE LAS VÁLVULAS E²V Y POR LOS DAÑOS A COSAS O PERSONAS QUE DERIVEN DE LA UTILIZACIÓN IMPROPIA DE LAS MISMAS VÁLVULAS; LA UTILIZACIÓN IMPROPIA INCLUYE, PERO NO SE LIMITA A, EL CONTROL DE LAS VÁLVULAS E²V MEDIANTE DISPOSITIVOS NO CAREL O QUE NO SON OBJETO DE PREVIO RECONOCIMIENTO DE COMPATIBILIDAD POR PARTE DE CAREL Y LA UTILIZACIÓN PARA FINALIDADES Y/O CON MODALIDADES Y/O INSTALACIONES DIFERENTES DE LAS PERMITIDAS Y ACONSEJADAS POR CAREL.

CAREFULLY READ AND FOLLOW THE INSTRUCTIONS PROVIDED WHEN SELECTING, SETTING UP AND OPERATING THE E²V ELECTRONIC EXPANSION VALVE.

INCORRECT INSTALLATION MAY CAUSE PROBLEMS SUCH AS DAMAGE TO THE E²V VALVES OR THE UNIT THESE ARE INSTALLED IN, OR POOR CONTROL.

FOR THE OPERATING SPECIFICATIONS AND THE LIMITS OF USE OF THE E²V VALVES, ALWAYS REFER TO THE INSTRUCTION SHEET SUPPLIED WITH THE VALVE.
THE USER IS RESPONSIBLE FOR CHECKING THAT THE CHARACTERISTICS DESCRIBED ARE COMPATIBLE WITH THE OPERATING CONDITIONS.

CAREL DECLINES ALL LIABILITY FOR ANY MALFUNCTIONS AND/OR DAMAGE TO THE E²V VALVES AND DAMAGE TO PERSONS AND THINGS DUE TO THE IMPROPER USE OF THE VALVES; IMPROPER USE INCLUDES BUT IS NOT LIMITED TO THE CONTROL OF THE E²V VALVES BY DEVICES NOT SUPPLIED BY CAREL OR NOT RECOGNISED AS BEING COMPATIBLE BY CAREL, AS WELL AS USE FOR PURPOSES AND/OR IN WAYS AND/OR IN INSTALLATIONS OTHER THAN THOSE ALLOWED AND RECOMMENDED BY CAREL

2. ELECCIóN DE LA E²V

2.1 Informaciones acerca de la planta y condiciones operativas

Antes de proceder a la selección del tamaño de E²V, de la relativa instalación y de la programación de los parámetros de configuración del Controlador/Control utilizado, se aconseja recuperar y tener a disposición algunas informaciones fundamentales acerca de la unidad frigorífica en que se va a instalar el sistema CAREL de regulación E²V.

Las informaciones necesarias son:
- El refrigerante.
- La potencia frigorífica del compresor (o del evaporador en caso de sistemas centralizados como vitrinas frigoríficas y cámaras) junto con las temperaturas saturadas de condensación y de evaporación a las cuales se refiere la potencia frigorífica.
- Las pérdidas de carga entre el punto en que se mide la presión de condensación y la entrada de la válvula de expansión.
- Las pérdidas de carta entre la salida de la válvula y el punto en que se mide la presión de evaporación.
- **La potencia frigorífica de la válvula de expansión E²V en las condiciones que se han indicado antes: para eso referirse a las tablas de selección de las E²V o mejor al software de selección que está disponible a petición de los interesados.**
- La sub-refrigeración (diferencia entre la temperatura termométrica y la manométrica) en la entrada de la válvula de expansión.
- **En estos cálculos (compresor/evaporador/válvula) se deben considerar todas las posibles condiciones de utilización, con una atención especial a la temperatura de condensación, en el caso de que se haya previsto una gestión flotante de la misma. Eso para evitar que la válvula seleccionada sea sub-dimensionada o sobre-dimensionada.**
- Los extremos de la temperatura de evaporación (mínimo y máximo previstos en el funcionamiento de la unidad del usuario) para la determinación de los límites de las funciones de LOP (Lowest Operating Pressure – Mínima presión de evaporación) y MOP (Maximum Operating Pressure – Máxima presión de evaporación) que se prevé que se utilicen.

Para un dimensionamiento preciso hay que utilizar el software de selección E²V Selection o el procedimiento de cálculo que se indica a continuación para las tablas E²V Maximum cooling capacity.
La utilización de la válvula resulta posible para un rendimiento variable entre el 10% y el 100% de la apertura máxima y el caudal del refrigerante aumenta de forma lineal con la apertura.
A pesar de la amplia capacidad de modulación de las válvulas E²V para una mejor regulación **se aconseja siempre la selección de un tamaño próximo a las necesidades de la planta del usuario.**

2. SELECTING THE E²V

2.1 Information on installation and normal operating conditions

Before selecting the size of the E²V, installing and setting the configuration parameters of the Driver/Controller used, the user should acquire some fundamental information on the refrigeration unit that the CAREL E²V control system is to be installed IN.

The following information is required:
- *Refrigerant*
- *Cooling capacity of the compressor (or the evaporator, in the case of centralised utilities such as showcases and cold rooms), with the saturated condensing and evaporating temperatures that the cooling capacity refers to.*
- *Pressure drop between the point where the condensing pressure is measured and the intake of the expansion valve.*
- *Pressure drop between the outlet of the valve and the point where the evaporation pressure is measured.*
- ***Cooling capacity of the E²V expansion valve in the above conditions: for this purpose, refer to the E²V selection tables, or better still use the selection software, available on request.***
- *Subcooling (difference between the thermometric and manometric temperature) at the intake of the expansion valve.*
- ***In these calculations (compressor/evaporator/valve), consider all the possible operating conditions, with special regard to the condensing temperature if floating-type control is envisaged: this will avoid the valve selected being over- or under-sized.***
- *Extremes in the evaporation temperature (minimum and maximum envisaged for the operation of the unit) so as to determine the LOP (Lowest Operating Pressure) and MOP (Maximum Operating Pressure), if these are used.*

For precise sizing, use the E²V Selection software or the calculation procedure shown below for the E²V Maximum cooling capacity tables.
The valve can be used for a capacity varying between 10% and 100% of maximum opening, with the flow-rate of refrigerant increasing linearly with the opening of the valve.
*Despite the extended modulation capacity of the E²V valves, it is always **recommended to select a size as near as possible to the requirements of the installation** to ensure better control.*

Elección rápida

A continuación se indican los rendimientos en kW en diferentes condiciones; todos los datos se refieren a:

- 80% de apertura;
- 0,5 bar de pérdidas de carga antes de la válvula de expansión (condensador + línea del líquido);
- 0,5 bar de pérdidas de carga después de la válvula de expansión (distribuidor + evaporador);
- 5 °C de sub-refrigeración.

Quick selection guide

The following are the capacities in kW in various conditions; all the data refer to:

- *80% opening*
- *0.5 bar pressure drop upstream of the expansion valve (condenser + liquid line)*
- *0.5 bar pressure drop downstream of the expansion valve (distributor + evaporator)*
- *5 °C subcooling.*

ACONDICIONAMIENTO
AIR-CONDITIONING
Apertura 80%
80% opening

Temperatura de condensación = 50 °C / ***Condensing temperature = 50 °C*** — **Temperatura de evaporación = 5 °C** / ***Evaporation temperature = 5 °C***

	R22		R134a		R404a		R410a		R407c		R507c	
	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h
E²V-09	3.4	81	2.7	70	2.2	80	3.9	93	3.5	81	2.2	81.4
E²V-11	4.9	117	3.8	100	3.2	115	5.7	134	5	117	3.1	117
E²V-14	7.6	182	6	156	4.9	180	8.8	209	7.8	183	4.8	183
E²V-18	12.4	297	9.7	255	8	293	14.4	341	12.6	297	7.9	297
E²V-24	21.6	517	16.9	443	14	511	25	594	22	518	13.7	518
E²V-30	33.2	794	26	680	21.4	785	38.5	912	33.8	795	21.1	796
E²V-35	44.7	1070	35	916	28.9	1058	51.8	1229	45.5	1071	28.4	1072

Tab. 2.1.1

REFRIGERACIÓN BT
BT REFRIGERATION
Apertura 80%
80% opening

Temperatura de condensación = 40 °C / ***Condensing temperature = 40 °C*** — **Temperatura de evaporación = -40 °C** / ***Evaporation temperature = -40 °C***

	R22		R134a		R404a		R410a		R407c		R507c	
	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h
E²V-09	3.4	83	-	-	2.1	83	4.1	96	3.3	81	2.1	84
E²V-11	4.8	119	-	-	3	119	5.8	139	4.7	117	3	122
E²V-14	7.6	186	-	-	4.7	186	9.1	217	7.4	183	4.7	190
E²V-18	12.3	304	-	-	7.6	304	14.8	353	12	299	7.6	310
E²V-24	21.4	529	-	-	13.2	529	25.8	614	20.8	520	13.2	539
E²V-30	32.9	813	-	-	20.3	813	39.6	944	32	799	20.3	829
E²V-35	44.3	1095	-	-	27.4	1096	53.4	1272	43.1	1076	27.3	1117

Tab. 2.1.2

REFRIGERACIÓN MT
MT REFRIGERATION
Apertura 80%
80% opening

Temperatura de condensación = 40 °C / ***Condensing temperature = 40 °C*** — **Temperatura de evaporación = -15 °C** / ***Evaporation temperature = -15 °C***

	R22		R134a		R404a		R410a		R407c		R507c	
	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h	kW	Kg/h
E²V-09	3.4	77	2.6	65	2.3	77	4.1	90	3.4	76	2.2	79
E²V-11	4.9	111	3.7	94	3.3	111	5.9	130	4.9	110	3.2	114
E²V-14	7.6	174	5.7	146	5.1	174	9.2	203	7.7	172	5	177
E²V-18	12.3	284	9.3	239	8.3	284	15	330	12.5	281	8.2	289
E²V-24	21.4	494	16.3	416	14.5	494	26.1	575	21.7	489	14.3	503
E²V-30	32.9	759	25	639	22.2	759	40	883	33.3	751	21.9	773
E²V-35	44.4	1023	33.6	860	30	1023	54	1190	44.9	1012	29.5	1042

Tab. 2.1.3

2.2 Elección utilizando las tablas

1. Si se conoce el refrigerante escoger la hoja correspondiente.
2. Seleccionar la tabla correspondiente en función de la temperatura de evaporación saturada Te (°C).
3. Determinar la línea correspondiente en función de la temperatura de condensación saturada Tc (°C).
4. Determinar el factor de corrección "Kbsc" en función de la sub-refrigeración SBC (°C) en la entrada de la válvula E²V.
   Aproximar siempre por defecto.
5. Determinar el factor de corrección "J" en función de las pérdidas de carga cumulativas de la línea del gas y del líquido.
   Aproximar siempre por exceso.
6. Cuando se conozca la capacidad frigorífica del evaporador/compresor Q_0 (kW) determinar la capacidad que se requiere a la válvula Q_{valve} (kW) utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_{valve} = \frac{Q_0}{K_{SBC} \times J}$$

7. Luego seleccionar una válvula en la tabla tal que en las condiciones operativas que se han escogido presente una capacidad IGUAL o SUPERIOR con respecto a la que se ha calculado.
8. En el caso de que las condiciones de temperatura no se encuentren en las tablas, se permite el cálculo mediante el promedio aritmético entre los valores presentes.

Atención: en el caso de que se utilicen condiciones operativas (Tc, Te, kW, …) flotantes, para comprobar que la capacidad de la válvula que se ha escogido no sea en algunos casos insuficiente o excesiva, repetir este procedimiento para cada condición que se ha previsto para la planta del usuario.

Ejemplo de dimensionamento
Compresor para R407c con rendimiento de 10kW frigoríficos a 5 °C de temperatura de evaporación y 46 °C de temperatura de condensación que opera a 10 °C de sub-refrigeración (SBC) y con 0,5 bar de pérdidas de carga en la línea del líquido y 0,3 bar en la línea del gas.
Con referencia a la tabla relativa al R407c y a la temperatura de 5 °C no se encuentra presente la línea correspondiente a la temperatura de condensación de 46 °C: por lo tanto se considera el promedio aritmético de los valores de las líneas relativas a 44 °C y 48 °C.
Por lo tanto el factor K para la sub-refrigeración será sacado también del promedio del K10 °C a 44 °C (1,05) e del K10 °C a 48 °C (1,08) es decir 1,065.
El total de las pérdidas de carga es equivalente a 0,3 bar + 0,5 bar = 0,8 bar que aproximado a 1 bar da un coeficiente de corrección para las pérdidas de carga igual a 0,96.
Por lo tanto, la capacidad que se debe buscar en los valores en kW que se han indicado es:
10/(0,96 +x 1,065) = 9,78kW y la válvula más idónea para seleccionar es una E2V-18 que presenta una capacidad de 14,6 kW que resultan del promedio de 14,4 kW (que se refiere a 46 °C) y 14,6 kW (que se refiere a 48 °C).
La válvula en las condiciones consideradas resultará abierta aproximadamente del 70%.

2.2 How to use the tables

1. Choose the sheet corresponding to the refrigerant used.
2. Use the saturated evaporation temperature Te (°C) to determine the table to use.
3. Use the saturated condensing temperature Tc (°C) to determine the corresponding row.
4. Use the subcooling SBC (°C) at the intake of the E²V valve to determine the correction factor "Ksbc".
   Always round down.
5. Use the cumulative pressure drop in the gas and liquid line to determine the correction factor "J".
   Always round up
6. Use the cooling capacity of the evaporator/compressor Q_0 (kW) to determine the required capacity of the valve Q_{valve} (kW), with the following formula:

$$Q_{valve} = \frac{Q_0}{K_{SBC} \times J}$$

7. Then select a valve from the table that in normal operating conditions has a capacity that is greater than or equal to the value calculated.
8. If the temperature conditions are not listed in the tables, calculate the arithmetic average of the values listed.

***Warning:** in the event of floating operation (Tc, Te, kW, …), repeat this procedure for all conditions envisaged in the installation, so as to ensure that the capacity of the selected valve is not insufficient or excessive in certain cases.*

Example
Compressor operating on R407c with a cooling capacity of 10kW at an evaporation temperature of 5 °C and a condensing temperature of 46 °C, operating with a subcooling (SBC) of 10 °C and a 0.5 bar pressure drop in the liquid line and 0.3 bar pressure drop in the gas line.
In the table corresponding to R407c and the evaporation temperature of 5 °C, there is no row corresponding to a condensing temperature of 46 °C: consequently, the average arithmetic of the values in the rows corresponding to 44 °C and 48 °C will be used.
The K factor for the subcooling will therefore be the average between K10 °C at 44 °C (1.05) and K10 °C at 48 °C (1.08), that is, 1.065.
The total pressure drop is 0.3 bar+0.5 bar=0.8 bar, rounded up to 1 bar, giving a correction coefficient for the pressure drop of 0.96.
The capacity sought after in the tables, in kW, is therefore:
10/(0.96 x 1.065)=9.78 kW, and consequently the most suitable valve is an E²V-18, with a capacity of 14.6 kW, the average between 14.4 kW (referring to 44 °C) and 14.6 kW (referring to 48 °C).
The valve, in the conditions considered above, will be around 70% open.

R22 — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] / *E^2V - Cooling capacity [kW]* — R22

T. evap. -40 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.5	5.1	8.0	13.0	22.7	35.0	47.3	1.06	1.11
24	3.6	5.2	8.3	13.4	23.3	35.9	48.5	1.06	1.11
28	3.7	5.4	8.4	13.7	23.8	36.7	49.6	1.05	1.11
32	3.8	5.5	8.6	13.9	24.3	37.4	50.5	1.05	1.11
36	3.8	5.5	8.7	14.2	24.7	38.0	51.3	1.05	1.11
40	3.9	5.6	8.8	14.3	25.0	38.5	51.9	1.05	1.10
44	3.9	5.7	8.9	14.5	25.2	38.8	52.4	1.05	1.13
48	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.6	1.08	1.13
52	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.7	1.08	1.13
56	3.9	5.7	8.9	14.5	25.3	38.9	52.5	1.08	1.13
60	3.9	5.6	8.9	14.4	25.1	38.6	52.2	1.08	1.15

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10°C	Ksbc K 15°C
20	2.9	4.2	6.6	10.7	18.6	28.6	38.6	1.03	1.07
24	3.1	4.5	7.1	11.5	20.0	30.8	41.5	1.03	1.10
28	3.3	4.8	7.5	12.2	21.2	32.7	44.1	1.03	1.09
32	3.5	5.0	7.9	12.8	22.3	34.4	46.4	1.03	1.09
36	3.6	5.2	8.2	13.4	23.3	35.8	48.4	1.06	1.11
40	3.7	5.4	8.5	13.8	24.1	37.1	50.1	1.05	1.11
44	3.8	5.6	8.8	14.2	24.8	38.2	51.5	1.05	1.13
48	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.7	1.05	1.13
52	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.7	53.6	1.05	1.13
56	4.0	5.9	9.2	15.0	26.1	40.2	54.3	1.08	1.13
60	4.1	5.9	9.3	15.1	26.3	40.5	54.6	1.05	1.12

T. evap. -20 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.4	4.9	7.8	12.6	21.9	33.8	45.6	1.06	1.09
24	3.5	5.1	8.1	13.1	22.8	35.1	47.4	1.06	1.11
28	3.6	5.3	8.3	13.5	23.5	36.2	48.9	1.06	1.11
32	3.7	5.4	8.6	13.9	24.2	37.3	50.3	1.05	1.11
36	3.8	5.6	8.8	14.2	24.8	38.1	51.5	1.05	1.11
40	3.9	5.7	8.9	14.5	25.2	38.9	52.5	1.05	1.10
44	4.0	5.8	9.1	14.7	25.6	39.5	53.3	1.05	1.10
48	4.0	5.8	9.2	14.9	25.9	39.9	53.9	1.08	1.13
52	4.0	5.9	9.2	15.0	26.1	40.2	54.3	1.08	1.13
56	4.1	5.9	9.3	15.0	26.2	40.4	54.5	1.05	1.12
60	4.1	5.9	9.3	15.0	26.2	40.3	54.4	1.05	1.12

T. evap. 5 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10°C	Ksbc K 15°C
20	-	-	-	-	-	-	-		
24	2.9	4.2	6.6	10.7	18.6	28.7	38.8	1.03	1.07
28	3.1	4.5	7.1	11.5	20.1	31.0	41.8	1.06	1.10
32	3.3	4.8	7.6	12.3	21.4	32.9	44.5	1.06	1.09
36	3.5	5.1	8.0	12.9	22.5	34.6	46.8	1.06	1.09
40	3.6	5.3	8.3	13.5	23.4	36.1	48.7	1.06	1.11
44	3.8	5.5	8.6	13.9	24.2	37.3	50.4	1.05	1.11
48	3.9	5.6	8.8	14.3	24.9	38.4	51.8	1.05	1.10
52	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.2	52.9	1.08	1.13
56	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.8	53.7	1.05	1.13
60	4.0	5.9	9.2	15.0	26.1	40.2	54.3	1.08	1.15

T. evap. -10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10°C	Ksbc K 15°C
20	3.2	4.7	7.3	11.9	20.7	31.9	43.1	1.06	1.09
24	3.4	4.9	7.7	12.5	21.8	33.5	45.3	1.03	1.09
28	3.5	5.1	8.0	13.0	22.7	35.0	47.2	1.06	1.11
32	3.6	5.3	8.3	13.5	23.5	36.3	49.0	1.06	1.11
36	3.8	5.5	8.6	13.9	24.3	37.4	50.5	1.05	1.08
40	3.9	5.6	8.8	14.3	24.9	38.4	51.8	1.05	1.10
44	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.1	52.8	1.08	1.13
48	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.8	53.7	1.05	1.13
52	4.0	5.9	9.2	15.0	26.1	40.2	54.3	1.08	1.13
56	4.1	5.9	9.3	15.1	26.3	40.5	54.7	1.05	1.12
60	4.1	5.9	9.3	15.1	26.4	40.6	54.8	1.07	1.12

T. evap. 10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10°C	Ksbc K 15°C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	2.9	4.2	6.6	10.7	18.6	28.7	38.8	1.03	1.10
32	3.1	4.5	7.1	11.6	20.2	31.1	42.0	1.06	1.10
36	3.3	4.8	7.6	12.3	21.5	33.1	44.7	1.06	1.12
40	3.5	5.1	8.0	13.0	22.6	34.8	47.0	1.06	1.11
44	3.6	5.3	8.3	13.5	23.5	36.3	49.0	1.06	1.11
48	3.8	5.5	8.6	14.0	24.3	37.5	50.6	1.05	1.11
52	3.9	5.6	8.8	14.3	25.0	38.5	51.9	1.05	1.10
56	3.9	5.7	9.0	14.6	25.5	39.2	53.0	1.08	1.13
60	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.8	53.7	1.08	1.13

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C
Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.1

R134a — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] — R134a

E^2V - Cooling capacity [kW]

T. evap. -40°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T. evap. 0°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	2.7	3.9	6.1	9.8	17.1	26.4	35.6	1.04	1.07
32	2.8	4.0	6.4	10.3	17.9	27.6	37.3	1.04	1.11
36	2.9	4.2	6.6	10.7	18.6	28.7	38.7	1.07	1.10
40	3.0	4.3	6.8	11.0	19.2	29.6	39.9	1.07	1.10
44	3.0	4.4	7.0	11.3	19.6	30.2	40.8	1.07	1.13
48	3.1	4.5	7.1	11.5	20.0	30.8	41.5	1.06	1.13
52	3.1	4.5	7.1	11.6	20.2	31.1	42.0	1.06	1.16
56	3.1	4.6	7.2	11.7	20.3	31.3	42.2	1.10	1.16
60	3.1	4.6	7.2	11.7	20.3	31.3	42.2	1.10	1.16

T. evap. -20°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.7	3.9	6.1	9.8	17.1	26.4	35.6	1.04	1.07
24	2.7	4.0	6.3	10.2	17.7	27.3	36.9	1.07	1.15
28	2.8	4.1	6.5	10.5	18.2	28.1	37.9	1.07	1.14
32	2.9	4.2	6.6	10.7	18.7	28.8	38.8	1.07	1.10
36	2.9	4.3	6.7	10.9	19.0	29.3	39.5	1.07	1.14
40	3.0	4.3	6.8	11.1	19.3	29.7	40.0	1.07	1.13
44	3.0	4.4	6.9	11.1	19.4	29.9	40.4	1.07	1.13
48	3.0	4.4	6.9	11.2	19.5	30.0	40.5	1.07	1.17
52	3.0	4.4	6.9	11.2	19.5	30.0	40.5	1.07	1.17
56	3.0	4.4	6.9	11.1	19.4	29.8	40.3	1.07	1.17
60	3.0	4.3	6.8	11.0	19.1	29.5	39.8	1.07	1.17

T. evap. 5°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2.7	3.9	6.1	10.0	17.4	26.8	36.1	1.04	1.11
36	2.8	4.1	6.4	10.4	18.2	28.0	37.8	1.07	1.11
40	2.9	4.2	6.7	10.8	18.9	29.1	39.2	1.07	1.14
44	3.0	4.4	6.9	11.1	19.4	29.9	40.4	1.07	1.13
48	3.1	4.5	7.0	11.4	19.9	30.6	41.3	1.06	1.13
52	3.1	4.5	7.1	11.6	20.2	31.1	41.9	1.06	1.16
56	3.2	4.6	7.2	11.7	20.4	31.4	42.3	1.06	1.13
60	3.2	4.6	7.2	11.7	20.4	31.5	42.5	1.06	1.16

T. evap. -10°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2.7	3.9	6.1	9.9	17.3	26.6	35.9	1.04	1.11
28	2.8	4.0	6.4	10.3	18.0	27.7	37.4	1.04	1.11
32	2.9	4.2	6.6	10.6	18.5	28.6	38.6	1.03	1.10
36	2.9	4.3	6.7	10.9	19.0	29.3	39.6	1.07	1.14
40	3.0	4.4	6.9	11.1	19.4	29.9	40.4	1.07	1.13
44	3.1	4.4	7.0	11.3	19.7	30.4	41.0	1.06	1.13
48	3.1	4.5	7.0	11.4	19.9	30.6	41.4	1.06	1.13
52	3.1	4.5	7.1	11.5	20.0	30.8	41.5	1.06	1.13
56	3.1	4.5	7.1	11.5	20.0	30.8	41.5	1.06	1.16
60	3.1	4.5	7.0	11.4	19.8	30.6	41.3	1.06	1.16

T. evap. 10°C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2.6	3.7	5.9	9.5	16.5	25.5	34.4	1.04	1.08
36	2.7	3.9	6.2	10.1	17.5	27.0	36.5	1.07	1.11
40	2.8	4.1	6.5	10.6	18.4	28.3	38.2	1.07	1.14
44	3.0	4.3	6.8	10.9	19.1	29.4	39.6	1.03	1.10
48	3.0	4.4	6.9	11.3	19.6	30.2	40.8	1.07	1.13
52	3.1	4.5	7.1	11.5	20.0	30.8	41.6	1.06	1.13
56	3.1	4.6	7.2	11.7	20.3	31.3	42.2	1.10	1.16
60	3.2	4.6	7.2	11.7	20.5	31.5	42.5	1.06	1.13

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C

Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.97	0.95	0.93	0.90	0.88

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.2

R404a — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] — R404a

E^2V - Cooling capacity [kW]

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.6	3.7	5.9	9.5	16.5	25.5	34.4	1.08	1.15
24	2.6	3.7	5.9	9.5	16.5	25.5	34.4	1.08	1.15
28	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.2	1.12	1.20
32	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	25.0	33.7	1.08	1.20
36	2.5	3.6	5.6	9.1	15.8	24.4	32.9	1.08	1.20
40	2.4	3.5	5.4	8.8	15.4	23.7	31.9	1.08	1.21
44	2.3	3.3	5.2	8.4	14.7	22.7	30.6	1.13	1.26
48	2.2	3.1	4.9	8.0	13.9	21.4	28.9	1.14	1.27
52	2.0	2.9	4.6	7.4	12.9	19.9	26.9	1.15	1.35
56	1.8	2.6	4.1	6.7	11.7	18.1	24.4	1.22	1.39
60	1.6	2.3	3.6	5.9	10.3	15.8	21.4	1.25	1.50

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.3	3.3	5.2	8.5	14.7	22.7	30.6	1.04	1.13
24	2.4	3.5	5.5	8.9	15.6	24.0	32.4	1.08	1.13
28	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	24.9	33.6	1.08	1.16
32	2.6	3.7	5.9	9.5	16.6	25.6	34.5	1.08	1.15
36	2.6	3.8	6.0	9.7	16.8	25.9	35.0	1.08	1.19
40	2.6	3.8	6.0	9.7	16.9	26.0	35.1	1.12	1.19
44	2.6	3.8	5.9	9.6	16.8	25.8	34.9	1.12	1.19
48	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.2	1.12	1.24
52	2.5	3.6	5.6	9.1	15.9	24.5	33.0	1.12	1.24
56	2.3	3.4	5.3	8.7	15.1	23.2	31.4	1.17	1.30
60	2.2	3.2	5.0	8.1	14.0	21.6	29.2	1.18	1.32

T. evap. -20 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.6	3.8	5.9	9.6	16.7	25.8	34.8	1.08	1.15
24	2.6	3.8	6.0	9.7	17.0	26.2	35.3	1.08	1.15
28	2.6	3.8	6.1	9.8	17.1	26.4	35.6	1.12	1.19
32	2.6	3.8	6.1	9.8	17.1	26.4	35.6	1.12	1.19
36	2.6	3.8	6.0	9.7	17.0	26.1	35.3	1.12	1.19
40	2.6	3.8	5.9	9.6	16.7	25.7	34.7	1.08	1.19
44	2.5	3.7	5.7	9.3	16.2	25.0	33.8	1.12	1.24
48	2.4	3.5	5.5	9.0	15.6	24.1	32.5	1.13	1.25
52	2.3	3.3	5.2	8.5	14.8	22.8	30.8	1.13	1.26
56	2.1	3.1	4.9	7.9	13.8	21.2	28.6	1.19	1.33
60	1.9	2.8	4.4	7.2	12.5	19.2	25.9	1.21	1.42

T. evap. 5 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2.3	3.3	5.2	8.4	14.6	22.6	30.5	1.04	1.13
28	2.4	3.5	5.5	8.9	15.5	23.9	32.2	1.08	1.13
32	2.5	3.6	5.7	9.2	16.1	24.8	33.4	1.08	1.16
36	2.6	3.7	5.8	9.5	16.5	25.4	34.3	1.08	1.15
40	2.6	3.7	5.9	9.6	16.7	25.7	34.6	1.08	1.15
44	2.6	3.7	5.9	9.6	16.6	25.6	34.6	1.08	1.19
48	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.1	1.12	1.24
52	2.5	3.6	5.6	9.2	16.0	24.6	33.2	1.12	1.24
56	2.4	3.4	5.4	8.8	15.2	23.5	31.7	1.13	1.25
60	2.2	3.2	5.1	8.2	14.3	22.0	29.7	1.18	1.32

T. evap. -10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.5	3.6	5.7	9.3	16.1	24.9	33.5	1.08	1.12
24	2.6	3.7	5.9	9.5	16.6	25.6	34.5	1.08	1.12
28	2.6	3.8	6.0	9.7	16.9	26.1	35.2	1.08	1.15
32	2.6	3.8	6.1	9.8	17.1	26.3	35.6	1.12	1.19
36	2.7	3.9	6.1	9.8	17.1	26.4	35.6	1.07	1.15
40	2.6	3.8	6.0	9.7	17.0	26.1	35.3	1.12	1.19
44	2.6	3.7	5.9	9.6	16.7	25.7	34.6	1.12	1.19
48	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	24.9	33.6	1.12	1.24
52	2.4	3.5	5.5	8.9	15.5	23.8	32.2	1.13	1.25
56	2.3	3.3	5.1	8.3	14.5	22.4	30.2	1.13	1.26
60	2.1	3.0	4.7	7.7	13.3	20.6	27.8	1.19	1.33

T. evap. 10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	2.2	3.3	5.1	8.3	14.5	22.3	30.1	1.09	1.18
32	2.4	3.4	5.4	8.8	15.3	23.6	31.9	1.08	1.13
36	2.5	3.6	5.6	9.1	15.9	24.5	33.1	1.08	1.16
40	2.5	3.7	5.8	9.3	16.3	25.0	33.8	1.08	1.20
44	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.2	34.0	1.12	1.20
48	2.5	3.7	5.8	9.3	16.3	25.1	33.8	1.12	1.24
52	2.5	3.6	5.6	9.1	15.9	24.5	33.1	1.12	1.24
56	2.4	3.4	5.4	8.8	15.3	23.6	31.8	1.13	1.25
60	2.2	3.2	5.1	8.3	14.4	22.2	30.0	1.18	1.32

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C

Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.98	0.96	0.95	0.93	0.91

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.3

R407c — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] — R407c

E^2V - Cooling capacity [kW]

T. evap. -40 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.5	5.1	8.1	13.1	22.9	35.2	47.6	1.06	1.11
24	3.6	5.3	8.3	13.4	23.4	36.0	48.6	1.06	1.11
28	3.7	5.3	8.4	13.6	23.7	36.6	49.4	1.05	1.11
32	3.7	5.4	8.5	13.8	24.0	37.0	50.0	1.08	1.14
36	3.7	5.4	8.6	13.9	24.2	37.3	50.4	1.08	1.14
40	3.8	5.5	8.6	13.9	24.3	37.4	50.5	1.05	1.13
44	3.8	5.4	8.6	13.9	24.2	37.3	50.4	1.05	1.13
48	3.7	5.4	8.5	13.8	24.0	37.0	49.9	1.08	1.16
52	3.7	5.3	8.4	13.6	23.7	36.5	49.2	1.08	1.16
56	3.6	5.2	8.2	13.3	23.1	35.6	48.1	1.08	1.19
60	3.5	5.0	7.9	12.9	22.4	34.5	46.6	1.09	1.20

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.0	4.4	7.0	11.3	19.6	30.3	40.8	1.07	-
24	3.3	4.7	7.5	12.1	21.1	32.5	43.8	1.03	1.09
28	3.5	5.0	7.9	12.8	22.3	34.3	46.4	1.03	1.09
32	3.6	5.2	8.3	13.4	23.3	35.9	48.5	1.06	1.11
36	3.7	5.4	8.6	13.9	24.2	37.2	50.3	1.08	1.14
40	3.8	5.6	8.8	14.3	24.8	38.3	51.7	1.08	1.13
44	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.1	52.7	1.08	1.13
48	4.0	5.8	9.1	14.7	25.7	39.6	53.4	1.08	1.13
52	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.8	53.7	1.08	1.15
56	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.7	53.6	1.08	1.15
60	4.0	5.7	9.0	14.7	25.5	39.3	53.1	1.08	1.15

T. evap. -20 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.5	5.1	8.0	13.0	22.6	34.9	47.1	1.06	1.11
24	3.6	5.3	8.3	13.4	23.4	36.1	48.7	1.06	1.11
28	3.7	5.4	8.5	13.8	24.1	37.1	50.0	1.05	1.11
32	3.8	5.5	8.7	14.1	24.6	37.9	51.1	1.05	1.13
36	3.9	5.6	8.9	14.4	25.0	38.5	52.0	1.05	1.13
40	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.6	1.08	1.13
44	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.2	52.9	1.08	1.15
48	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.2	52.9	1.08	1.15
52	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.6	1.08	1.15
56	3.9	5.6	8.8	14.3	24.9	38.4	51.9	1.08	1.15
60	3.8	5.5	8.6	14.0	24.4	37.6	50.8	1.08	1.18

T. evap. 5 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3.1	4.5	7.0	11.4	19.8	30.5	41.1	1.03	-
28	3.3	4.8	7.5	12.2	21.3	32.8	44.2	1.06	1.09
32	3.5	5.1	8.0	12.9	22.5	34.7	46.8	1.06	1.11
36	3.6	5.3	8.3	13.5	23.5	36.3	48.9	1.08	1.14
40	3.8	5.5	8.6	14.0	24.4	37.5	50.7	1.05	1.11
44	3.9	5.6	8.9	14.4	25.0	38.5	52.0	1.05	1.13
48	3.9	5.7	9.0	14.6	25.5	39.2	52.9	1.08	1.15
52	4.0	5.8	9.1	14.8	25.7	39.6	53.5	1.08	1.15
56	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.7	53.6	1.08	1.15
60	4.0	5.8	9.1	14.7	25.6	39.4	53.2	1.08	1.15

T. evap. -10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.4	4.9	7.7	12.4	21.6	33.4	45.0	1.03	1.09
24	3.5	5.1	8.0	13.0	22.7	34.9	47.1	1.06	1.11
28	3.6	5.3	8.3	13.5	23.5	36.3	49.0	1.06	1.11
32	3.8	5.5	8.6	13.9	24.3	37.4	50.5	1.05	1.11
36	3.9	5.6	8.8	14.3	24.9	38.3	51.7	1.05	1.10
40	3.9	5.7	9.0	14.5	25.3	39.0	52.7	1.08	1.13
44	4.0	5.8	9.1	14.7	25.6	39.5	53.3	1.05	1.13
48	4.0	5.8	9.1	14.8	25.8	39.7	53.6	1.08	1.15
52	4.0	5.8	9.1	14.8	25.7	39.7	53.5	1.08	1.15
56	4.0	5.7	9.0	14.7	25.5	39.3	53.1	1.08	1.15
60	3.9	5.6	8.9	14.4	25.1	38.7	52.2	1.08	1.18

T. evap. 10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	3.1	4.5	7.0	11.4	19.8	30.6	41.3	1.03	-
32	3.3	4.8	7.6	12.3	21.4	32.9	44.4	1.06	1.12
36	3.5	5.1	8.0	13.0	22.6	34.9	47.1	1.06	1.11
40	3.7	5.3	8.4	13.6	23.7	36.5	49.2	1.05	1.11
44	3.8	5.5	8.7	14.0	24.5	37.7	50.9	1.05	1.13
48	3.9	5.6	8.9	14.4	25.1	38.6	52.1	1.05	1.13
52	3.9	5.7	9.0	14.6	25.4	39.2	52.9	1.08	1.15
56	4.0	5.8	9.1	14.7	25.6	39.5	53.3	1.08	1.15
60	4.0	5.7	9.0	14.7	25.5	39.4	53.1	1.08	1.15

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C

Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.4

R410a — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] — R410a

E^2V - Cooling capacity [kW]

T. evap. -40 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	4.4	6.5	10.2	16.5	28.7	44.2	59.7	1.07	1.14
24	4.5	6.6	10.3	16.7	29.2	44.9	60.6	1.07	1.13
28	4.6	6.6	10.4	16.9	29.5	45.5	61.4	1.07	1.11
32	4.6	6.7	10.5	17.1	29.7	45.8	61.8	1.07	1.13
36	4.6	6.7	10.5	17.1	29.8	45.9	61.9	1.07	1.15
40	4.6	6.7	10.5	17.0	29.7	45.8	61.8	1.07	1.15
44	4.6	6.6	10.4	16.9	29.4	45.4	61.2	1.07	1.15
48	4.5	6.5	10.3	16.7	29.0	44.7	60.3	1.09	1.18
52	4.4	6.4	10.0	16.3	28.4	43.7	59.0	1.09	1.18
56	4.3	6.2	9.7	15.8	27.5	42.4	57.2	1.09	1.19
60	4.1	5.9	9.3	15.1	26.4	40.6	54.8	1.12	1.22

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.6	5.3	8.3	4	23.4	36.1	48.7	1.06	1.11
24	3.9	5.6	8.9	14.4	25.0	38.5	52.0	1.05	1.10
28	4.1	5.9	9.3	15.1	26.3	40.6	54.7	1.05	1.12
32	4.2	6.2	9.7	15.7	27.4	42.2	57.0	1.07	1.14
36	4.4	6.3	10.0	16.2	28.2	43.5	58.7	1.07	1.11
40	4.5	6.5	10.2	16.5	28.8	44.4	59.9	1.07	1.13
44	4.5	6.6	10.3	16.8	29.2	45.0	60.7	1.09	1.16
48	4.5	6.6	10.4	16.8	29.3	45.2	61.0	1.09	1.18
52	4.5	6.6	10.4	16.8	29.2	45.0	60.8	1.09	1.18
56	4.5	6.5	10.2	16.6	28.9	44.5	60.0	1.09	1.18
60	4.4	6.3	10.0	16.2	28.2	43.4	58.6	1.09	1.20

T. evap. -20 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	4.3	6.3	9.8	15.9	27.8	42.8	57.8	1.05	1.12
24	4.4	6.4	10.1	16.4	28.6	44.1	59.5	1.07	1.11
28	4.5	6.6	10.4	16.8	29.2	45.1	60.8	1.07	1.13
32	4.6	6.7	10.5	17.1	29.7	45.8	61.9	1.07	1.13
36	4.7	6.8	10.7	17.3	30.1	46.4	62.6	1.06	1.13
40	4.7	6.8	10.7	17.4	30.2	46.6	62.9	1.06	1.15
44	4.7	6.8	10.7	17.4	30.2	46.6	62.9	1.06	1.15
48	4.6	6.8	10.6	17.2	30.0	46.2	62.4	1.09	1.17
52	4.6	6.7	10.5	17.0	29.6	45.6	61.5	1.09	1.17
56	4.5	6.5	10.2	16.6	28.9	44.5	60.1	1.09	1.20
60	4.3	6.3	9.9	16.0	28.0	43.1	58.1	1.12	1.23

T. evap. 5 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	3.3	4.8	7.5	12.2	21.3	32.8	44.3	1.06	1.12
24	3.6	5.2	8.2	13.4	23.3	35.9	48.4	1.06	1.11
28	3.9	5.6	8.8	14.3	24.9	38.4	51.8	1.05	1.10
32	4.1	5.9	9.3	15.1	26.2	40.4	54.5	1.05	1.12
36	4.2	6.1	9.6	15.6	27.2	42.0	56.7	1.07	1.14
40	4.3	6.3	9.9	16.1	28.0	43.2	58.3	1.07	1.14
44	4.4	6.4	10.1	16.4	28.6	44.0	59.4	1.07	1.16
48	4.5	6.5	10.2	16.5	28.8	44.4	59.9	1.07	1.16
52	4.5	6.5	10.2	16.6	28.8	44.4	60.0	1.07	1.16
56	4.4	6.4	10.1	16.4	28.6	44.0	59.4	1.09	1.18
60	4.3	6.3	9.9	16.1	28.0	43.1	58.2	1.12	1.21

T. evap. -10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	4.1	5.9	9.3	15.0	26.2	40.4	54.5	1.05	1.10
24	4.2	6.1	9.7	15.7	27.3	42.1	56.8	1.07	1.12
28	4.4	6.4	10.0	16.2	28.2	43.5	58.7	1.05	1.11
32	4.5	6.5	10.3	16.6	28.9	44.6	60.2	1.07	1.11
36	4.6	6.6	10.4	16.9	29.5	45.4	61.3	1.07	1.13
40	4.6	6.7	10.6	17.1	29.8	46.0	62.1	1.07	1.15
44	4.6	6.7	10.6	17.2	30.0	46.2	62.4	1.09	1.15
48	4.6	6.7	10.6	17.2	29.9	46.1	62.2	1.09	1.17
52	4.6	6.7	10.5	17.0	29.6	45.6	61.6	1.09	1.17
56	4.5	6.5	10.3	16.7	29.1	44.8	60.5	1.09	1.20
60	4.4	6.4	10.0	16.2	28.3	43.5	58.8	1.09	1.20

T. evap. 10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3.3	4.7	7.4	12.1	21.0	32.4	43.7	1.03	-
28	3.6	5.2	8.2	13.2	23.1	35.5	47.9	1.06	1.11
32	3.8	5.6	8.7	14.2	24.7	38.0	51.4	1.08	1.13
36	4.0	5.8	9.2	14.9	26.0	40.0	54.0	1.08	1.13
40	4.2	6.1	9.6	15.5	27.0	41.6	56.1	1.07	1.12
44	4.3	6.2	9.8	15.9	27.7	42.7	57.6	1.07	1.14
48	4.4	6.3	10.0	16.1	28.1	43.3	58.5	1.07	1.14
52	4.4	6.4	10.0	16.2	28.3	43.5	58.8	1.07	1.16
56	4.4	6.3	10.0	16.1	28.1	43.3	58.5	1.09	1.18
60	4.3	6.2	9.8	15.9	27.7	42.6	57.5	1.09	1.21

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C

Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.5

R507c — E^2V - capacidad de refrigeración [kW] — R507c

E^2V - Cooling capacity [kW]

T. evap. -40 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.5	3.7	5.8	9.4	16.3	25.1	33.9	1.08	1.16
24	2.5	3.7	5.8	9.4	16.3	25.1	33.9	1.08	1.16
28	2.5	3.7	5.7	9.3	16.2	25.0	33.8	1.08	1.16
32	2.5	3.6	5.7	9.2	16.0	24.7	33.4	1.08	1.16
36	2.4	3.5	5.6	9.0	15.7	24.3	32.7	1.13	1.21
40	2.4	3.4	5.4	8.8	15.3	23.6	31.8	1.08	1.21
44	2.3	3.3	5.2	8.5	14.7	22.7	30.7	1.13	1.22
48	2.2	3.2	5.0	8.1	14.0	21.6	29.2	1.14	1.27
52	2.0	3.0	4.7	7.6	13.2	20.3	27.4	1.20	1.35
56	1.9	2.7	4.3	7.0	12.1	18.7	25.2	1.16	1.32
60	1.7	2.5	3.9	6.3	10.9	16.8	22.7	1.18	1.41

T. evap. 0 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.2	3.2	5.1	8.2	14.3	22.1	29.8	1.09	1.14
24	2.3	3.4	5.4	8.7	15.1	23.3	31.5	1.09	1.17
28	2.4	3.5	5.6	9.0	15.7	24.3	32.7	1.08	1.17
32	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	24.9	33.6	1.08	1.16
36	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.2	1.12	1.20
40	2.6	3.7	5.8	9.5	16.5	25.4	34.3	1.08	1.15
44	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.2	1.12	1.20
48	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	24.9	33.6	1.12	1.20
52	2.4	3.5	5.6	9.0	15.7	24.2	32.6	1.13	1.25
56	2.3	3.4	5.3	8.6	15.0	23.2	31.3	1.13	1.30
60	2.2	3.2	5.0	8.1	14.2	21.8	29.5	1.14	1.32

T. evap. -20 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.2	34.0	1.08	1.16
24	2.6	3.7	5.9	9.5	16.6	25.6	34.6	1.08	1.15
28	2.6	3.8	5.9	9.6	16.8	25.8	34.9	1.08	1.15
32	2.6	3.8	5.9	9.6	16.8	25.9	34.9	1.08	1.15
36	2.6	3.8	5.9	9.6	16.7	25.7	34.7	1.08	1.15
40	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.2	1.12	1.20
44	2.5	3.6	5.7	9.2	16.1	24.8	33.4	1.12	1.20
48	2.4	3.5	5.5	8.9	15.5	23.9	32.3	1.13	1.25
52	2.3	3.3	5.2	8.5	14.8	22.8	30.8	1.13	1.26
56	2.2	3.1	4.9	8.0	13.9	21.5	29.0	1.14	1.27
60	2.0	2.9	4.5	7.4	12.8	19.8	26.7	1.15	1.35

T. evap. 5 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2.2	3.2	5.0	8.2	14.2	21.9	29.6	1.09	1.14
28	2.3	3.4	5.3	8.6	15.0	23.2	31.3	1.09	1.17
32	2.4	3.5	5.5	9.0	15.6	24.1	32.5	1.08	1.17
36	2.5	3.6	5.7	9.2	16.0	24.7	33.4	1.08	1.16
40	2.5	3.7	5.8	9.3	16.3	25.0	33.8	1.08	1.20
44	2.5	3.7	5.8	9.3	16.3	25.1	33.9	1.12	1.20
48	2.5	3.6	5.7	9.2	16.1	24.8	33.5	1.12	1.20
52	2.4	3.5	5.6	9.0	15.7	24.2	32.7	1.13	1.25
56	2.3	3.4	5.4	8.7	15.2	23.3	31.5	1.17	1.30
60	2.2	3.2	5.1	8.2	14.4	22.1	29.9	1.18	1.32

T. evap. -10 °C

Tc	E^2V-09	E^2V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	2.4	3.5	5.6	9.0	15.7	24.2	32.7	1.08	1.17
24	2.5	3.6	5.7	9.3	16.2	25.0	33.7	1.08	1.16
28	2.6	3.7	5.9	9.5	16.5	25.5	34.4	1.08	1.12
32	2.6	3.8	5.9	9.6	16.7	25.8	34.8	1.08	1.15
36	2.6	3.8	5.9	9.6	16.8	25.8	34.9	1.08	1.15
40	2.6	3.7	5.9	9.6	16.7	25.7	34.7	1.08	1.19
44	2.5	3.7	5.8	9.4	16.4	25.3	34.1	1.12	1.24
48	2.5	3.6	5.7	9.2	16.0	24.6	33.2	1.12	1.20
52	2.4	3.5	5.4	8.8	15.4	23.7	32.0	1.13	1.25
56	2.3	3.3	5.2	8.4	14.6	22.5	30.3	1.13	1.26
60	2.1	3.1	4.8	7.8	13.6	21.0	28.3	1.19	1.33

T. evap. 10 °C

Tc	E^2V-09	E V-11	E^2V-14	E^2V-18	E^2V-24	E^2V-30	E^2V-35	Ksbc K 10° C	Ksbc K 15° C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2.0	2.9	4.6	7.4	12.9	19.9	26.9	1.05	-
28	2.2	3.2	5.0	8.1	14.1	21.7	29.2	1.05	1.14
32	2.3	3.4	5.3	8.5	14.9	22.9	31.0	1.09	1.17
36	2.4	3.5	5.5	8.9	15.5	23.8	32.2	1.08	1.17
40	2.5	3.6	5.6	9.1	15.8	24.4	32.9	1.08	1.16
44	2.5	3.6	5.7	9.2	16.0	24.6	33.3	1.08	1.16
48	2.5	3.6	5.6	9.1	15.9	24.5	33.1	1.08	1.20
52	2.4	3.5	5.5	9.0	15.7	24.1	32.6	1.13	1.25
56	2.4	3.4	5.4	8.7	15.2	23.4	31.6	1.13	1.25
60	2.2	3.3	5.1	8.3	14.5	22.3	30.1	1.18	1.32

Los datos se refieren a una apertura de E^2V del 100% y a una sub-refrigeración de 5 °C

Above data are referred to 100% E^2V opening and 5 °C subcooling

Bar	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
J	0.98	0.97	0.95	0.93	0.92

Correction factor for total pressure drop across line

Tab. 2.2.6

2.3 Códigos E2V, accesorios y repuestos

Válvulas

E2V09ARB00	E2V-09A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V09AS000	E2V-09A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V09ASF00	E2V-09A conexiones cobre 12 mm-12 mm ODF
E2V11ARB00	E2V-11A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V11AS000	E2V-11A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V11ASF00	E2V-11A conexiones cobre 12 mm-12 mm ODF
E2V14ARB00	E2V-14A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V14AS000	E2V-14A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V14ASF00	E2V-14A conexiones cobre 12 mm-12 mm ODF
E2V18ARB00	E2V-18A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V18AS000	E2V-18A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V18ASF00	E2V-18A conexiones cobre 12 mm-12 mm ODF
E2V24ARB00	E2V-24A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V24AS000	E2V-24A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V24ASF00	E2V-24A conexiones cobre 12 mm-12 mm ODF
E2V30ARB00	E2V-30A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V30AS000	E2V-30A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V30ASM00	E2V-30A conexiones cobre 16 mm-16 mm ODF
E2V35ARB00	E2V-35A conexiones latón 3/8”-1/2” SAE
E2V35AS000	E2V-35A conexiones 10 mm-10 mm ACERO
E2V35ASM00	E2V-35A conexiones cobre 16 mm-16 mm ODF

Conexiones

E2VCAB0300	Conector coimprimido con 3,0 m de cable IP67
E2VCAB0600	Conector coimprimido con 6,0 m de cable IP67
E2VCON0000	Embalaje de 5 (cinco) conectores que se debe cablear IP65

Repuestos

E2VFIL0000	Embalaje de 10 (diez) filtros para conexiones SAE
E2VNUT0000	Embalaje de 20 (veinte) tuercas de fijación estátor (bobinado)
E2VSTA0000	Estátor (bobinado) para E2V*A*
E2VSTA0100	Estátor (bobinado) para E2V*P*

Los códigos válvula incluyen al cuerpo válvula, estátor, tuerca de fijación y en el caso de las conexiones SAE (E2VAR**) también al filtro mecánico.**

2.3 E²V codes, accessories and spare parts

Valves

E2V09ARB00	*E2V-09A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V09AS000	*E2V-09A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V09ASF00	*E2V-09A ODF copper connections 12 mm-12 mm*
E2V11ARB00	*E2V-11A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V11AS000	*E2V-11A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V11ASF00	*E2V-11A ODF copper connections 12 mm-12 mm*
E2V14ARB00	*E2V-14A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V14AS000	*E2V-14A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V14ASF00	*E2V-14A ODF copper connections 12 mm-12 mm*
E2V18ARB00	*E2V-18A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V18AS000	*E2V-18A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V18ASF00	*E2V-18A ODF copper connections 12 mm-12 mm*
E2V24ARB00	*E2V-24A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V24AS000	*E2V-24A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V24ASF00	*E2V-24A ODF copper connections 12 mm-12 mm*
E2V30ARB00	*E2V-30A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V30AS000	*E2V-30A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V30ASM00	*E2V-30A ODF copper connections 16 mm-16 mm*
E2V35ARB00	*E2V-35A SAE brass connections 3/8”-1/2”*
E2V35AS000	*E2V-35A STEEL connections 10 mm-10 mm*
E2V35ASM00	*E2V-35A ODF copper connections 16 mm-16 mm*

Connections

E2VCAB0300	*Co-moulded connector featuring 3.0 m cable IP67*
E2VCAB0600	*Co-moulded connector featuring 6.0 m cable IP67*
E2VCON0000	*Package of 5 (five) cable connectors IP65*

Spare parts

E2VFIL0000	*Package of 10 (ten) SAE connections filters*
E2VNUT0000	*Package of 20 (twenty) stator fastening nuts (coil)*
E2VSTA0000	*Stator (coil) for E2V*A**
E2VSTA0100	*Stator (coil) for E2V*P**

The valve codes include the valve body, stator, fastening nut and in case of SAE connections (E2V**AR**) the mechanic filter too.

3. INSTALACIóN DE LA E²V

3.1 Esquema del sistema frigorífico

A continuación se encuentra un esquema indicativo del sistema con los componentes siempre presentes y los componentes opcionales, con la indicación de la posición típica para la válvula E²V y de los sensores necesarios para el cálculo del recalentamiento.

3. INSTALLING THE E²V

3.1 Refrigeration system layout

The following is a typical diagram of the system, with the components that are always present and the optional components, showing the typical position of the E²V valve and the sensors required to calculate the superheat.

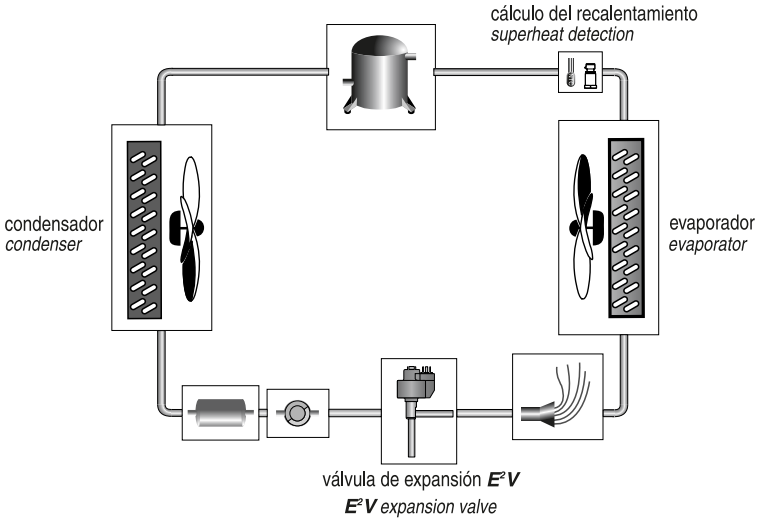


Fig. 3.1.1

3.2 Flujo del refrigerante y orientación en el espacio de la válvula

El sentido de conexión que se aconseja (primera figura) es con la entrada lateral hacia la válvula, aunque las válvulas CAREL E²V son de tipo bidireccional, alcanzando el diferencial de presión que se indica en la relativa hoja de instrucciones.

3.2 Refrigerant flow and spatial orientation of the valve

The recommended direction of connection (first figure) is with the intake to the side of the valve, even if the CAREL E²V valves are bi-directional, up to a pressure differential indicated in the instruction sheet.

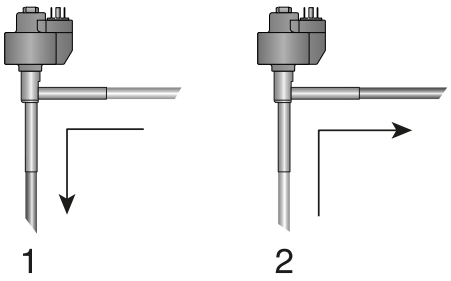


Fig. 3.2.1

Atención: <u>En ningún caso se permite la instalación volcada, es decir con el estator dirigido hacia abajo.</u>

Attention: *<u>Never install the valve upside down, that is, with the stator pointing downwards.</u>*

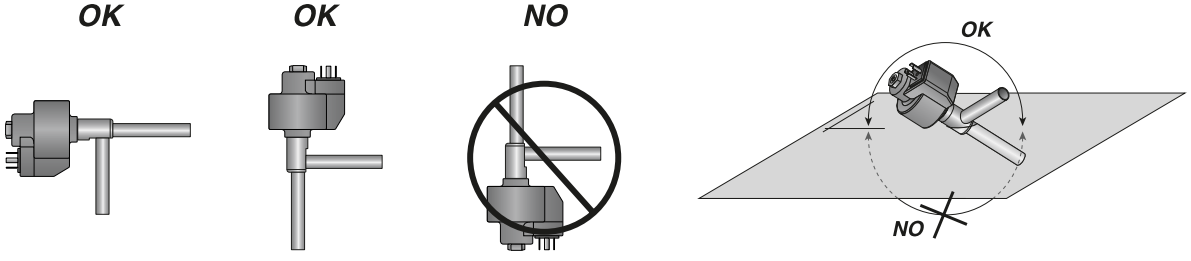


Fig. 3.2.2

3.3 Procedimiento de soldadura

Las conexiones que se deben soldar pueden ser de acero (solamente 10mm para ambos racores) o de cobre (bolsillos para 10 mm, 12 mm, 16 mm, 18 mm ODF) o para soldar (racores 3/8", 1/2", 5/8" SAE) en función del código de válvula E²V que posee el cliente. Para la soldadura de la válvula E²V seguir escrupulosamente el procedimiento que se describen a continuación:

1. Destornillar la tuerca de cierre del estator (bobinado) y sacarla. Si necesario desconectar el conector.
2. Antes de proceder a la soldadura envolver el cuerpo de la válvula **(sin estator)** en un **trapo mojado**, para evitar el recalentamiento de las partes internas.
3. Al final de la soldadura **volver a introducir el estator y atornillar la tuerca** de cierre válvula-estator.

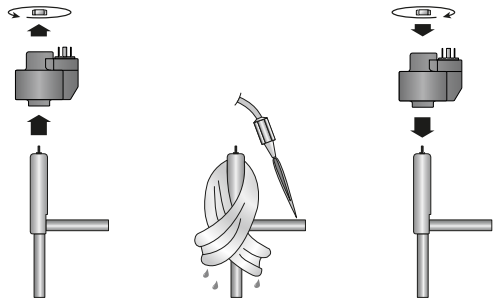


Fig. 3.3.1

Atención: Evitar la entrada de agua o de otros cuerpos/fluidos extraños en el interior de la válvula: sucesivamente resultaría imposible proceder a una limpieza completa de las partes internas.

3.3 Welding procedure

The welded connections may be steel (10 mm only for both connectors) or copper (with 10 mm, 12 mm, 16 mm, 18 mm ODF connections) or pipe fittings (3/8", 1/2", 5/8" SAE fittings), depending on the code of the E²V in question.

1. *Unscrew the nut that secures the stator (coil) and remove the stator. If necessary, remove the connector, if inserted.*
2. *Before proceeding with the welding, wrap the body of the valve **(without the stator)** in a **wet rag**, so as avoid overheating the parts inside.*
3. *At the end of the welding procedure, replace the stator and tighten valve-stator locking nut.*

***Attention:** Do not let water or other foreign bodies/fluids inside the valve: this would make it impossible to completely clean the parts inside.*

- **Por ninguna razón dirigir la llama hacia la válvula, ni en fase de instalación y ni siquiera con la E²V en funcionamiento.**
- **No acercar la válvula a imanes y/o campos magnéticos.**
- **No ejercer una presión excesiva en el estator cuando se monta en la E²V para evitar deformaciones del casquete de material plástico de revestimiento que se encuentra en la cola del estator.**
- **No aplicar torsiones o deformaciones en la válvula o en los tubos de conexión**
- **No golpear la válvula con martillos u otros objetos**
- **No utilizar pinzas u otras herramientas que podrían deformar la estructura externa o estropear los componentes internos.**

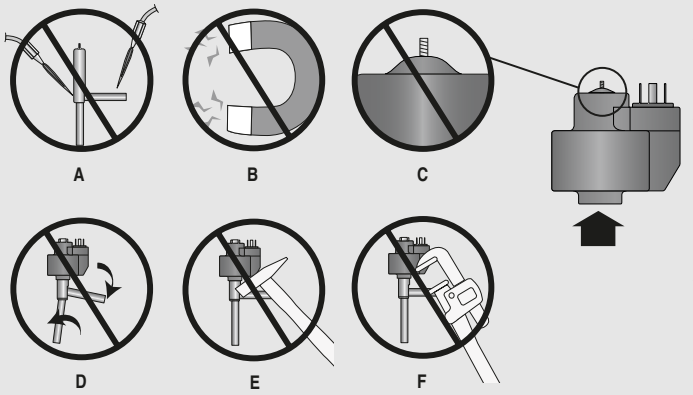
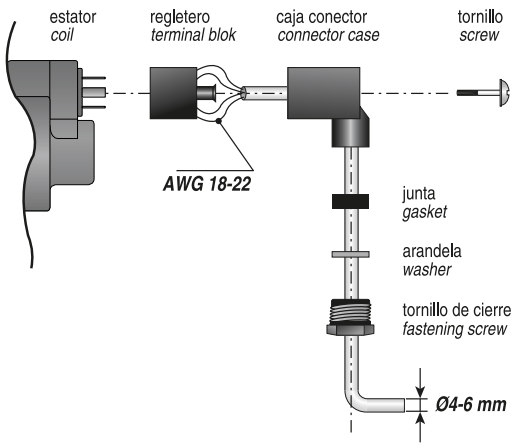


Fig. 3.3.1

- ***Never point the flame towards the valve, either during installation or with the E²V in operation.***
- ***Never place the valve near magnets and/or magnetic fields.***
- ***Do not exert excessive pressure on the stator when fitting it to the E²V, so as to avoid deforming the plastic cap at the bottom of the stator.***
- ***Do not twist or strain the valve or the connection pipes.***
- ***Do not strike the valve with hammers or other objects.***
- ***Do not use pliers or other tools that may deform the external structure or damage the internal parts.***

3.4 Conexiones eléctricas (bobinado)

Conectar un cable cuadripolar al conector, según el esquema que se encuentra a continuación.



3.4 Electrical connections (coil)

Connect a four-wire cable to the connector, E2VC0N* *as per the diagram shown below.*

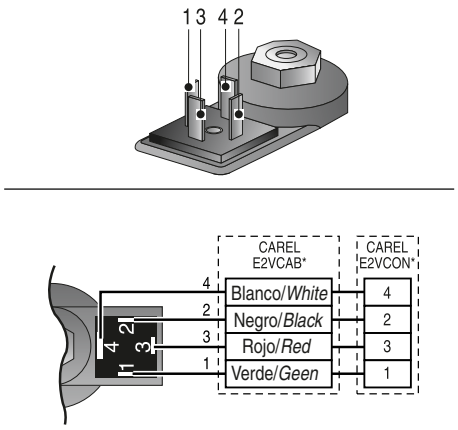


Fig. 3.4.1

La conexión es de tipo estándar DIN 43650.

A standard DIN 43650 connection is used.

Para las fases del motor se aconsejan conductores AWG18-22, mientras que el cable cuadripolar debe tener un diámetro externo variable desde 4 hasta 6 mm para permitir un adecuado agarre de la junta externa.
La estanqueidad hidráulica máxima permitida por los conectores que se deben cablear suministrados por CAREL (E2VCON*) corresponde a IP65.
Fijar con el relativo tornillo el conector a la junta **sin ejercer una presión excesiva**: de hecho, en el caso de que se advierta una cierta resistencia, es probable que el sentido de introducción del conector no sea el correcto.

Atención: Por lo tanto no ejercer una presión excesiva antes de haber controlado la correspondencia de la clavija más larga (indicada en la E2V con el símbolo de tierra) que se encuentra en la plaqueta a bordo de la válvula con el relativo agujero que se encuentra en el conector.
Referirse al siguiente esquema para la conexión del sistema estator-conector-cable.

CAREL aconseja utilizar cables coimprimidos al conector IP67 (E2VCAB*) suministrados por CAREL para específicas necesidades especiales en condiciones operativas y/o externas como temperaturas negativas en display armario, cámaras frigoríficas, etc.

For the motor phases, AWG18-22 wires should be used, while the four-wire cable must have an outside diameter of between 4 and 6 mm so as to ensure adequate grip on the outer gasket.

The maximum index of protection of the wiring connectors supplied by CAREL (E2VCON) is IP65.*

Secure the connector with the gasket, using the screw, ***without exerting excessive pressure:*** *if there is a certain resistance, it is probable that the connector has not been inserted in the right way.*

Attention: *Never exert excessive pressure before having checked that the wider pin (marked on the E²V with the earth symbol) on the base of the valve matches the corresponding slot on the connector.*
Refer to the diagram below for the connection of the stator-connector-cable system.

CAREL suggests using cables over-moulded to the IP67 connector (E2VCAB*) supplied by CAREL for specific requirements in special operating and/or outside conditions, such as below-zero temperatures in the display cabinet, cold rooms, etc.

3.5 Filtro en línea

Instalar siempre un filtro mecánico antes de la entrada del refrigerante, tanto con válvulas para soldar (E2V*S*) como con válvulas para empalmar (E2V*R*). En este caso el filtro se suministra en el interior del empalme.

Si se ha previsto una instalación **bidireccional** (flujo de refrigerante en ambas direcciones en una bomba de calor reversible) se debe prever la utilización de un filtro bidireccional (líquido/gas) en ambas las conexiones de la válvula de expansión u otras soluciones de instalación en función del esquema de la planta del usuario.

3.5 In-line filter

Always install a mechanical filter before the refrigerant inlet, both with welded valves (E2V*S*) and valves with fittings (E2V*R*). In this case, the filter is supplied in the package.

If ***bi-directional*** *installation is envisaged (refrigerant flow in both directions, for reverse cycle heat pumps),* ***a bi-directional (liquid/gas) filter must be used*** *on both connections to the expansion valve, or other similar solutions depending on the layout of the installation.*

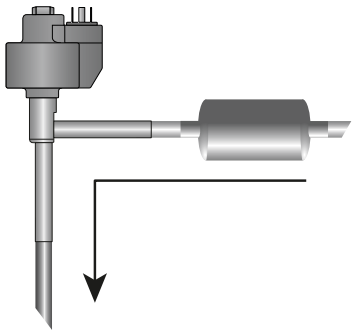


Fig. 3.5.1

3.6 Ulteriores recomendaciones importantes

- No proceder a la instalación o a la utilización en caso de deformación o de daño da las partes visibles (casquete externo y tubos de conexión).
- No proceder a la instalación o a la utilización en caso de fuerte impacto debido, por ejemplo, a caída.
- No proceder a la instalación o a la utilización en caso de daño de la parte estator (bobinado), de la plaqueta portacontactos o del conector.

3.6 Other important recommendations

- *Do not install or operate the valve in the event of deformation or damage to the visible parts (external cap and connection pipes).*
- *Do not install or operate the valve following strong impact, for example after having been dropped.*
- *Do not install or operate the valve in the event of damage to the stator (coil), the contacts on the base or the connector.*

4. INSTALACIóN DE LAS SONDAS DE TEMPERATURA Y DE PRESIóN

4.1 Posición óptima de las sondas

Los sensores de temperatura y de presión se deben instalar lo más cerca posible entre ellos e inmediatamente después del evaporador, en un tramo de la tubería de aspiración posiblemente rectilíneo. En caso de tramos de tubería vertical entre la salida del evaporador y el compresor (o la salida de la vitrina centralizada), instalarlos posiblemente antes del primer tramo vertical.

4. INSTALLING THE TEMPERATURE AND PRESSURE PROBES

4.1 Ideal position of the probes

The temperature and pressure sensors should be installed as near as possible to each other and immediately downstream of the evaporator, ideally in a straight section of the intake pipe. If the sections of pipe between the evaporator outlet and the compressor (or centralised cabinet outlet) are vertical, install the sensors before the first vertical section, where possible.

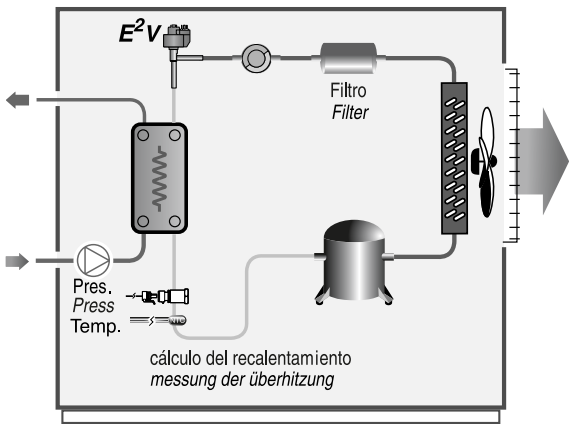


Fig. 4.1.1

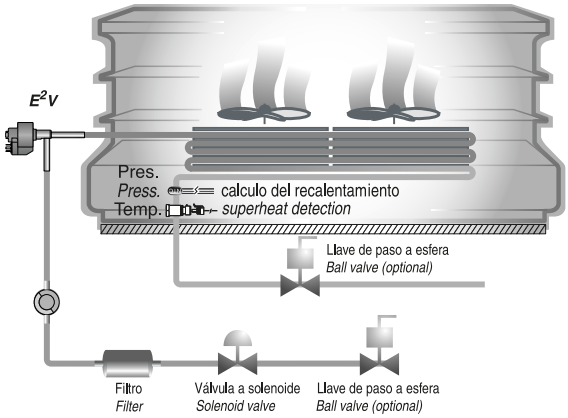


Fig. 4.1.2

4.1.1 Ambientes con temperatura negativa

En estos casos resulta posible instalar los dos sensores hasta un metro de distancia desde la salida del evaporador, de manera de salir de la zona de baja temperatura (cámaras refrigeradas o vitrinas para la exposición) y facilitar las operaciones de exposición y sustitución.

4.1.1 Environments with below-zero temperatures

In these cases, the two sensors can be installed up to one metre from the evaporator outlet, so as to be outside of the low temperature zone (cold rooms or showcases) and assist the inspection and replacement operations.

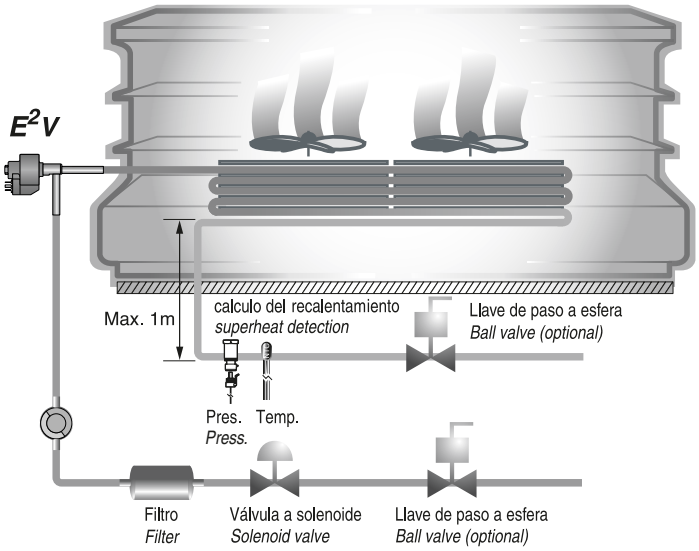


Fig. 4.1.1.1

Sin embargo hay que considerar que:

a) La regulación **empeora un poco en términos de precisión y de estabilidad.**
   Por lo tanto se aconsejan algunas pruebas de funcionamiento
b) El tramo entre la salida del evaporador y la posición de los dos sensores debe encontrarse **libre de cualquier dispositivo que altere la presión y/o la temperatura**, como válvulas de interceptación, intercambiadores de calor, etc.

En el caso que exista algún dispositivo de este tipo entre la salida del evaporador y los sensores la regulación se perjudicaría seriamente.

In any case, the following should be noted:

*a) Control **will be affected slightly in terms of accuracy and stability.***
   Some operating tests should therefore be performed.
*b) The section between the evaporator outlet and the position of the two sensors must **be free of any device that alters the pressure and/or temperature,** such as on-off valves, heat exchangers, etc.*

If such a device is installed between the evaporator outlet and sensors, control would be seriously affected.

4.1.2 Presencia de intercambiador de calor líquido-gas (por ejemplo: vitrinas refrigeradas)

En el caso de que exista un intercambiador de calor líquido-gas hay que instalar los sensores de temperatura y presión en la tubería del gas antes de la entrada en el mismo intercambiador.

4.1.2 Presence of a liquid-gas heat exchanger (e.g. refrigerated showcases)

If a liquid-gas heat exchanger is present, the temperature and pressure sensors must be installed in the gas line, before the inlet to the exchanger.

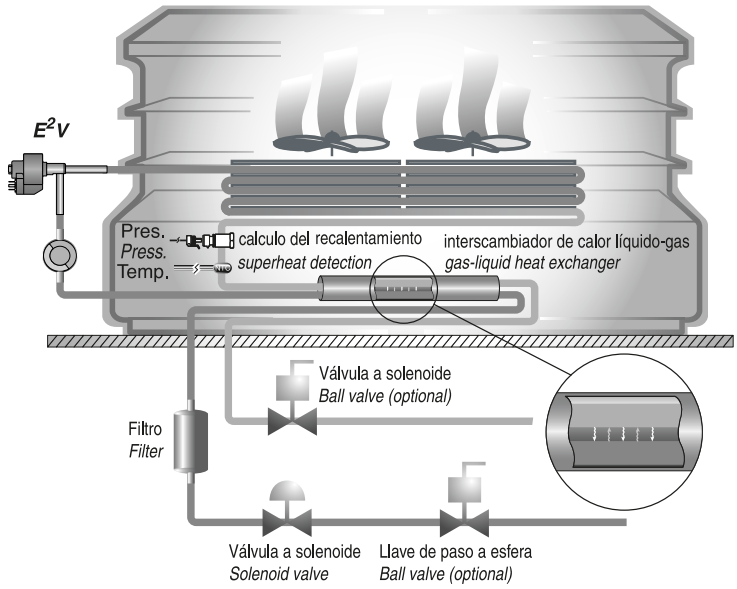


Fig. 4.1.2.1

4.1.3 Bombas de calor reversibles (E²V en funcionamiento bidireccional)

En este caso las sondas de presión y de temperatura se deben instalar en la rama común en aspiración (por lo tanto siempre en baja presión) del circuito frigorífico.
Por supuesto la presencia de la válvula de inversión y de otros dispositivos entre la salida del evaporador y la posición de las sondas altera la lectura de la presión y probablemente también la de la temperatura.
Por lo tanto se aconsejan algunas pruebas para establecer cuáles sean los valores de los parámetros (puntos de consigna (set-point), umbrales y a veces ganancias PID y protecciones) más oportunos para una regulación óptima.

4.1.3 Reverse-cycle heat pumps (E²V in bi-directional operation)

In this case, the pressure and temperature probes should be installed in the common suction branch (low pressure) in the refrigerant circuit.
Obviously, the presence of reversing valve and other devices between the evaporator outlet and the position of the probes alters the pressure reading, and probably also the temperature reading.
Tests should therefore be performed to establish the most suitable values of the parameters (set point, thresholds, PID gain and protection times) for optimum control.

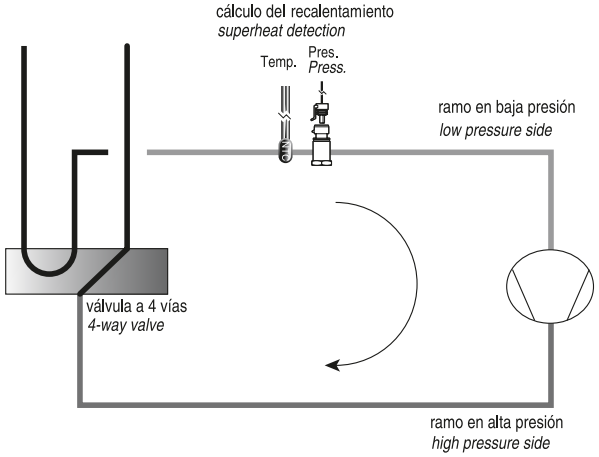
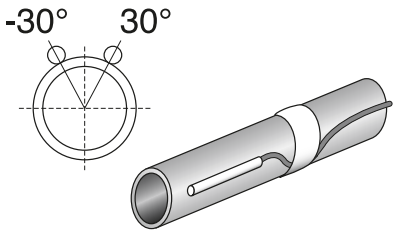


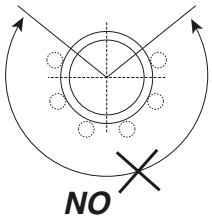
Fig. 4.1.3.1

4.2 Instalación de la sonda de temperatura

La sonda de temperatura se debe instalar con una inclinación +/- 30° con respecto a la vertical y de cualquier modo **nunca en la parte inferior de la tubería**.

Atención: Para evitar que se la sonda se dañe a causa del hielo en los ciclos de escarche y de desescarche, tratar de realizar un ansa con el cable de conexión, como se ha indicado en la figura.





Attention: *To avoid damaging the probe due to frost in the freezing and defrost cycles, connect the cable as shown in the figure.*

Fig. 4.2.1

Se recomienda la utilización de pasta conductora (1) entre la tubería y la sonda y la aplicación de un revestimiento utilizando un aislante térmico (3).
Se recomienda no utilizar colas de ningún tipo para evitar degradaciones del material plástico de la sonda o del relativo cable.

4.2 Installing the temperature probe

The temperature probe should be installed at +/- 30° from the vertical, and in any case ***never on the lower part of the pipe.***

Conductive paste (1) should be used between the pipe and the probe, as well as heat insulation lining (3).
Do not use any types of glue, to avoid deforming the plastic material on the probe or the cable.

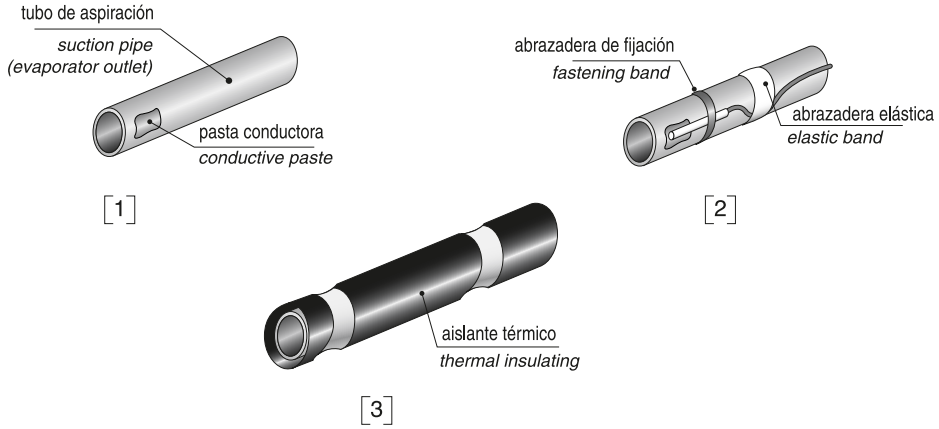


Fig. 4.2.2

4.2.1 Purgador para la sonda de temperatura

4.2.1 Socket for the temperature probe

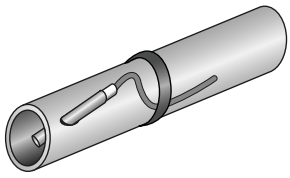


Fig. 4.2.1.1

4.2.1.1 Unidades compactas (acondicionamiento, cámaras refrigeradas,...)

La instalación del purgador en primer lugar se aconseja en sistemas con dinámicas rápidas (intercambiadores de placas, circuitos compactos, ...) y sobre todo en caso de presencia de compresores no protegidos por receptores de líquido en aspiración y/o especialmente delicados como los alternativos (pistones,...).

4.2.1.2 Refrigeración comercial centralizada

En caso, en cambio, de instalaciones que se pueden considerar vitrinas para exposición/cámaras centralizadas o sistemas que se

4.2.1.1 Compact units (air-conditioning, cold rooms, ...)

The socket is recommended above all for systems with fast dynamics (plate exchangers, compact circuits,...) and with compressors not protected by liquid receivers on the suction side and/or particularly delicate compressors, such as reciprocating compressors (pistons,...).

4.2.1.2 Centralised commercial refrigeration

In the case of installations such as centralised showcases/cold rooms or systems fitted with long sections of pipes between the evaporator

hayan equipado con largos tramos de tubería entre la salida del evaporador y la aspiración del compresor frigorífico, resulta posible evitar la instalación del purgador considerando sin embargo que hay que realizar algunas consideraciones acerca de la dinámica de la lectura de la temperatura:

a. La lectura del componente de temperatura (NTC) del **recalentamiento tendrá un offset con respecto al valor real.** Eso significa que el recalentamiento que se detecta mediante el control será mayor con respecto al real.
   Por esta razón el PUNTO DE CONSIGNA (SET-POINT) del recalentamiento y el umbral de la protección LOW SH aumenta hasta de 3 °C con respecto al que se desea realmente.
   Si, por ejemplo, se prevé o se detecta un offset de 2 °C y se configura el punto de consigna (set-point) del recalentamiento a 5 °C la válvula de expansión regula el recalentamiento efectivamente a un valor leído de 5 °C que pero corresponden a (5 - 2) = 3 °C reales.
   Si por lo tanto se desea un recalentamiento real de 5 °C el PUNTO DE CONSIGNA (SET-POINT) se deberá configurar a (5+2)=7 °C.
b. El sistema en este caso, para el control de la válvula de regulación, parecerá más "lento" de como es en realidad y hay que tener en cuenta este aspecto en la configuración de los parámetros de regulación (el tiempo integral del regulador PID y los tiempos integrales de las protecciones se deben aumentar del 30% o más con respecto a los típicos/aconsejados en el caso de que se utilice un purgador para la sonda de temperatura).

Por lo tanto, tomando en cuenta las consideraciones que hemos hecho, se aconseja generalmente la instalación de un purgador interno a la tubería de aspiración, para el alojamiento de la sonda de temperatura. Eso vuelve la lectura de la señal más precisa y rápida.

Para la construcción y la instalación del purgador referirse a las siguientes imágenes.
Considerar que la sonda de temperatura tiene un diámetro del elemento sensible de aproximadamente 4mm: el purgador debe tener en consecuencia un diámetro interno de aproximadamente 4,5 mm.

*outlet and compressor intake, **the socket is not necessarily required**, however, some aspects regarding the dynamics of the temperature readings should be considered:*

a. The reading of the temperature component (NTC) of the superheat will be offset from the actual value.
   *This means that **the superheat measured by the controller will be higher than the real value.***
   For this reason, the superheat SET POINT and the LOW SH protection threshold must be increased by 3 °C from the required value.
   If, for example, an offset of 2 °C is measured or assumed, and the superheat set point is set to 5 °C, the expansion valve will control the superheating to a reading of 5 °C, which however corresponds to (5-2)=3 °C real.
   To ensure the superheating is actually 5°C, the SET POINT must be set to (5+2)=7 °C.
*b. The system in this case will seem "slower" to the valve controller than is actually the case, and this aspect must be considered when setting the control parameters (the integral time for the PID control and protection times should be **increased by 30%** from the typical/suggested values if a socket is used for the temperature probe).*

While keeping in mind the above observations, it is generally recommended to install a socket for the temperature probe in the suction pipe: this makes the reading of the signal faster and more precise.

Refer to the pictures below for the construction and installation of the socket.
Assuming that the sensitive element of the temperature probe has a diameter of around 4 mm: the socket must consequently have an internal diameter of around 4.5 mm.

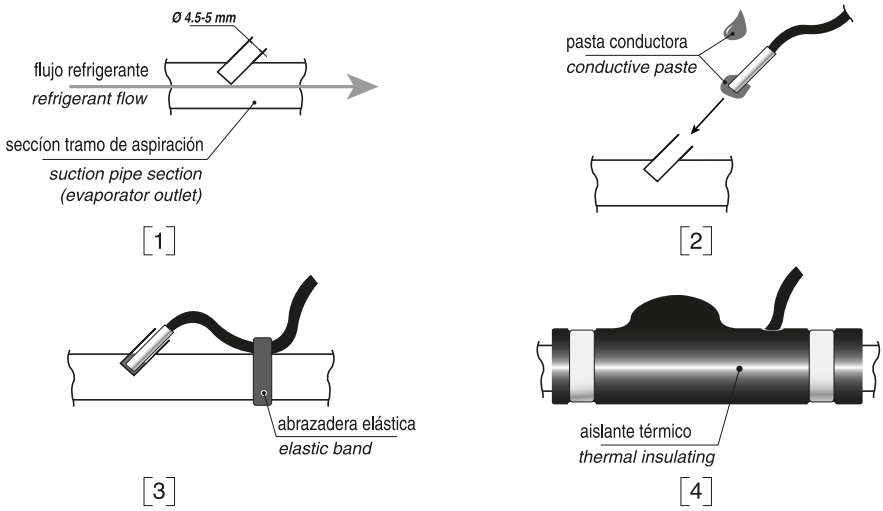
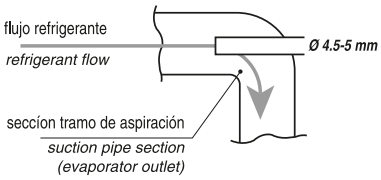


Fig. 4.2.1.2.1

Para evitar excesivas obstrucciones del tramo de aspiración, a paridad de prestaciones de velocidad y precisión de lectura, resulta posible la instalación del purgador en una curva como se indica en el esquema siguiente.
Se recomienda la utilización de pasta conductora (2) entre la tubería y la sonda y la aplicación de un revestimiento con un aislante térmico (4).
Se recomienda no utilizar colas de ningún tipo para evitar degradaciones del material plástico de la sonda o del relativo cable.



To avoid excessive obstruction of the suction section for the same performance in terms of speed and accuracy of the reading, the socket can be installed in a curved section, as illustrated in the diagram below.
Conductive paste (2) should be used between the pipe and the probe, as well as heat insulation lining (4).
Do not use any types of glue, to avoid deforming the plastic material on the probe or the cable.

Fig. 4.2.1.2.2

4.2.1.3 Temperaturas negativas

Si se han previsto temperaturas tales de poder causar la congelación de eventuales huellas de agua, la zona purgador/sonda se debe proteger de las infiltraciones del agua que procede por ejemplo de la condensación del desescarche.
Eventuales infiltraciones entre purgador y sonda que se debieran congelar podrían dañar no tanto la sonda de temperatura cuanto el mismo purgador con la consiguiente pérdida de refrigerante,
Por lo tanto en estos casos se debe prever un adecuado aislamiento hidráulico (silicona, etc.).

4.2.1.3 Below-zero temperatures

If the temperatures are such as to freeze any traces of water, the socket/probe area should be protected against the infiltration of water, for example, the condensate from the defrost.
Any infiltration of water between the socket and probe that freezes may damage both the temperature probe and the socket, with consequent leakage of refrigerant.
In these cases, suitable sealants should be used (silicon etc.).

4.3 Instalación de la sonda de presión

La sonda de presión se debe instalar siguiendo los normales procedimientos para las conexiones roscadas (juntas de cobre, aceite, control del premispillo ,...).

Atención: En la selección de la sonda controlar que las presiones operativas del sistema no alcancen nunca (por ejemplo con el sistema apagado o durante la inversión del ciclo) valores tales que se pueda dañar el mismo sensor.

4.3 Installing the pressure probe

The pressure probe should be installed according to the normal procedure for threaded connections (copper gasket, oil, ...).

***Attention:** When selecting the probe, check that the operating pressure of the installation never reaches values that may damage the sensor (for example, when the system is off or when reversing the cycle).*

5. CONEXIONES DEL CONTROL

5.1 Fases del motor E²V

Conectar las cuatro fases de la válvula a los relativos terminales de su dispositivo de control.
La correspondencia conector mini-din - válvula para las E²V CAREL es directa (1 - 1, 2 - 2,...).

Atención: la fase número 4 se indica en el estator de la válvula con el símbolo de tierra: esta fase del motor se debe conectar de cualquier forma al borne dedicado a la fase 4 del controlador del cliente y no a otros bornes.

En el caso de que el conector para la E²V sea costampato (E2VCAB*) el mapeo colores-terminales es: 1 Verde, 2 Negro, 3 Rojo, 4 Blanco.

Ejemplo del EVD200/EVD300	
Controlador 1	Válvula 1 (Verde)
Controlador 2	Válvula 2 (Negro)
Controlador 3	Válvula 3 (Rojo)
Controlador 4	Válvula T (4) (Blanco)

Tab. 5.1.1

5. Control connections

5.1 E²V motor phases

Connect the four phases of the valve to the corresponding terminals on the control device.
The numbering on the mini-din connector - CAREL E²V valve corresponds directly (1 - 1, 2 - 2,...).

***Attention:** Phase 4 is indicated on the valve stator by the earth symbol: this motor phase should in any case be connected to the dedicated phase 4 terminal on the driver and not to any other terminals.*

If a over-moulded connector is used for the E²V (E2VCAB), the configuration of the terminals is: 1 Green, 2 Black, 3 Red, 4 White.*

Example for the EVD200/EVD300	
Driver 1	*Valve 1 (Green)*
Driver 2	*Valve 2 (Black)*
Driver 3	*Valve 3 (Red)*
Driver 4	*Valve T 4 (White)*

Tab. 5.1.1

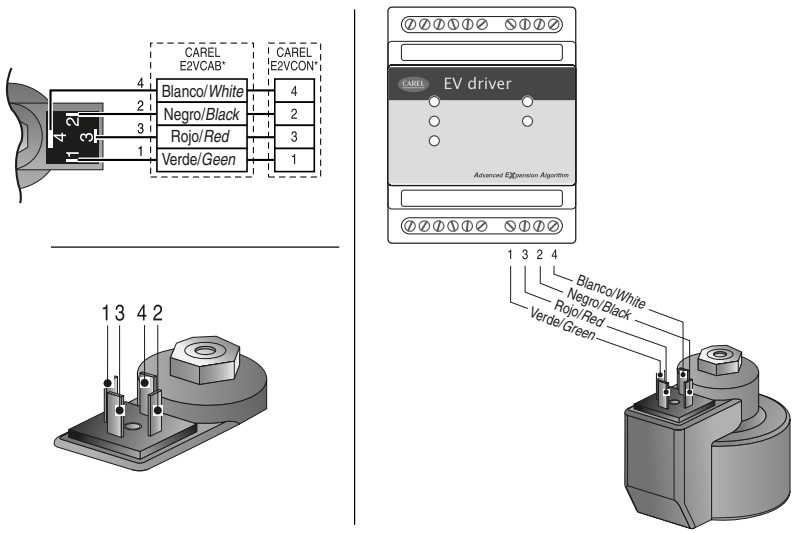


Fig. 5.1.1

5.2 Entrada digital

Algunos Controladores externos CAREL se pueden utilizar en modalidad de funcionamiento stand-alone: el consenso para la apertura y la regulación de la EEV en este caso se comunica al controlador mediante una entrada digital (libre de tensión).
Conectar los conductores del contacto del control del cliente al Controlador siguiendo las instrucciones.
Se aconseja la utilización de relés de desacoplamiento de doble contacto para la apertura y el cierre contemporáneo de la válvula de solenoide y/o del compresor (véase el siguiente ejemplo de termostato CAREL con EVD3000).
Considerar que con algunos controles (por ejemplo el IR32 serie "W") resulta posible utilizar la doble salida del mismo IR para evitar la instalación del relé externo.
Referirse a la documentación relativa al control del usuario para los detalles acerca de las conexiones y para la configuración de los parámetros de regulación.

5.2 Digital input

Some CAREL external drivers may be used in stand-alone operation: the signal enabling the opening and the control of the EEV is in this case sent to the driver via a digital input (voltage-free).
Connect the wires from the contact on the controller to the driver, following the instructions.
Two-contact decoupling relays should be used for the simultaneous opening/closing of the solenoid valve and/or the compressor (see the example below for the CAREL thermostat with EVD300).
It should be noted that with some controllers (e.g. IR32 series "W"), the double output of the IR can be utilised to avoid the use of the external relay.
Refer to the documents on the controller for details on the connections and for the configuration of the control parameters.

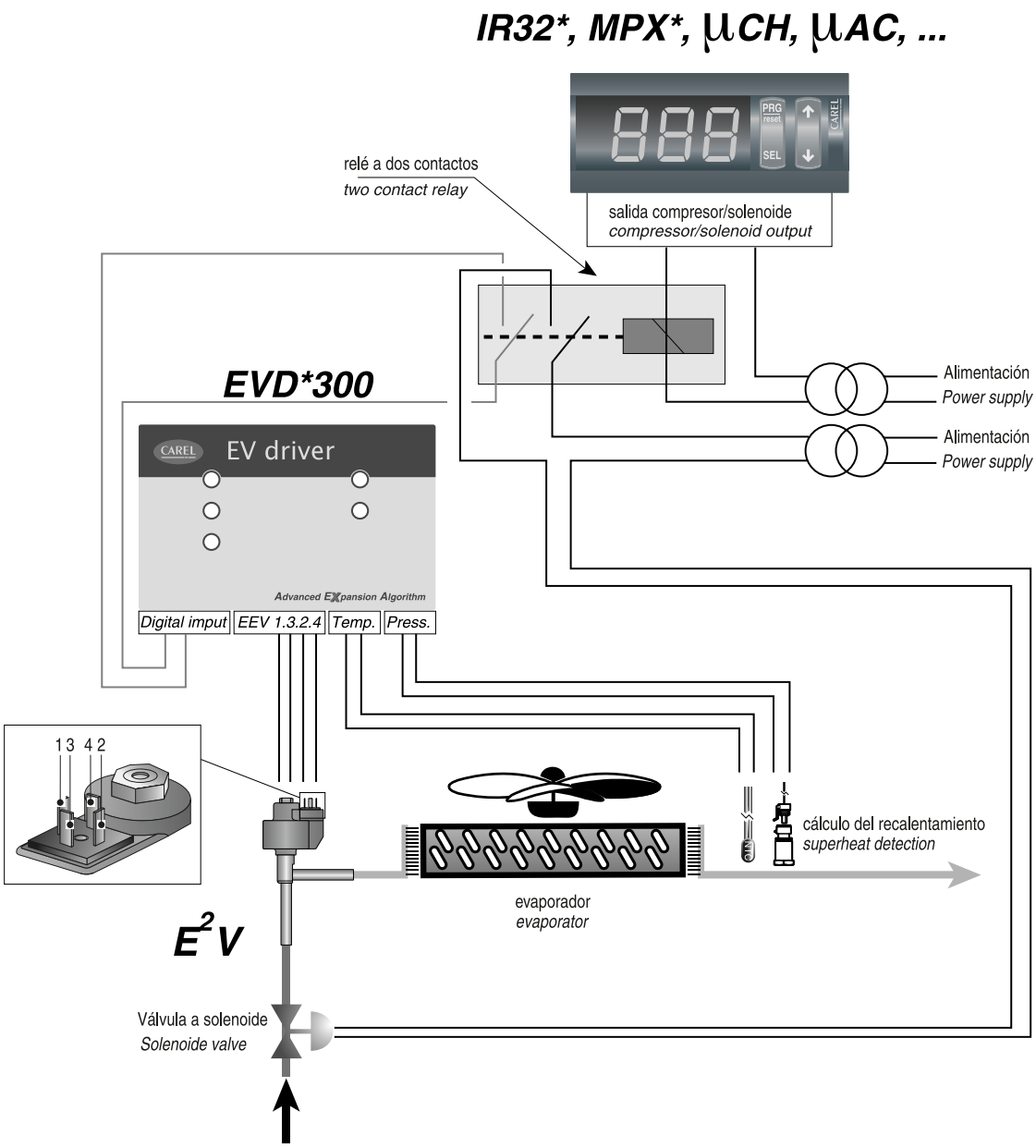


Fig. 5.2.1

Atención: El contacto que se debe utilizar es de tipo libre de tensión (voltage free) y no se tolera ninguna excepción en términos de voltaje y/o de corriente.
El contacto digital del Controlador se debe habilitar mediante el relativo parámetro (funcionamiento stand-alone): de lo contrario la regulación no empieza y la válvula permanece cerrada causando el apagado de la unidad frigorífica por baja presión (unidad con compresor) y/o la falta de "producción de frío" (unidades canalizadas).

Attention: *The contact used must be a voltage free contact; no exceptions are tolerated in terms of voltage and/or current.*
The digital contact on the driver must be enabled by setting the corresponding parameter (stand-alone operation): otherwise the control will not start and the valve will remain closed, causing the refrigeration unit to stop due to low pressure (units with compressors) and/or the inability to cool (multiplexed units).

5.3 Sondas de temperatura y de presión

Conectar los dos (sonda de temperatura NTC o presión 4-20 mA) o tres (sonda de presión 0-5 VDC) cables a los relativos terminales siguiendo las indicaciones relativas al control y a las sondas utilizados por el usuario. Un error en la conexión de las sondas podría llevar a daños en el control o en las mismas sondas.
En caso de dudas acerca de la conexión consultar el servicio de asistencia CAREL antes de proceder a la conexión y al encendido del control del usuario.

5.3 Temperature and pressure probe

Connect the two (NTC temperature probe or 4-20mA pressure probe) or three (0-5VDC pressure probe) wires to the corresponding terminals, following the instructions for the controller and the probes used.
Any errors in the connection of the probes may cause damage to the controller or the probes.
In case of doubt regarding the connections, contact the CAREL service department before making the connections and starting the controller

6. CONFIGURACIóN DE LOS PARÁMETROS

Algunos parámetros que se indican a continuación no están disponibles en todos los controles que utilizan una EEV: en este caso el valor se ha configurado automáticamente o no se ha previsto.
Para mayores detalles referirse a la documentación que se ha adjuntado al control que se utiliza: algunos controles CAREL pueden tener nombres visualizados en el display o códigos de parámetros diferentes de los que se indican aquí. De cualquier modo la documentación que acompaña el control del usuario presenta siempre una descripción de los parámetros con el fin que resulta siempre posible determinar su correspondencia con los que se encuentran a continuación.

Atención: Recordarse de apagar y volver a encender el Controlador/Control después de haber cambiado los parámetros de configuración de la válvula y del sistema: los parámetros de regulación en cambio se pueden modificar con el control alimentado y en regulación.

6.1 Parametri per valvola di espansione

Los parámetros para la válvula de expansión se han preconfigurado en los controles que gestionan los EVD (pCO^2 o PI@ntvisor) y en el Mastercase: seleccionar por lo tanto la válvula que se utiliza en función de las informaciones que se entregan con el control.
A título informativo se indican los parámetros de configuración de las válvulas CAREL E^{2}V.
La serie P (por ejemplo código E2V24P0S00) se puede reconocer por el bobinado o el estator de color NEGRO, mientras que el de la serie A (por ejemplo código E2V2A0S00) y de las series sucesivas es ROJO.

Parametro	E^{2}V serie P E2V*P* (estator NEGRO)	E^{2}V serie A E2V*A* (estator ROJO)
Minimum steps	30	30
Maximum steps	390	480
Closing steps	450	550
Back steps	4	4
EXTRAsteps Apertura	Sí	Sí
EXTRAsteps Chiusura	Sí	Sí
Phase current	450 mA	450 mA
Still current	120 mA	120 mA
Duty cycle	20%	20%

Tab. 6.1.1

6.2 Parámetros de sistema

Configurar, siguiendo las instrucciones del control que se utiliza, el tipo de refrigerante, el tipo y el intervalo de la sonda de presión y de la sonda de temperatura y los otros **parámetros de sistema**.
Luego, en función del tipo de planta y de la instalación, habilitar la gestión de la batería, **la presencia de la red pLAN/RS485,** el arranque de **entrada digital** o menos, etc., siempre siguiendo las instrucciones relativas al control del usuario.

6.3 Parámetros de regulación

Configurar los parámetros necesarios para la función de regulación de la válvula de expansión.
Solamente con finalidad de ejemplo a continuación se indican los **parámetros típicos de una válvula E^{2}V que se utiliza para el acondicionamiento (refrigerador para agua a 7/12 °C) y para la refrigeración (display armario canalizado), donde la relación de potencia frigorífica de la válvula en el circuito es aproximadamente igual al 70%.**

Atención: En el caso de que varíen el tipo de válvula y las condiciones operativas hay que modificar los parámetros.

6. CONFIGURING THE PARAMETERS

Some of the parameters shown below are not available on all the controllers that use an EEV: in this case, the value is set automatically or is not envisaged.
Refer to the documents supplied with the controller in question for further details: some CAREL controllers may have names shown on the display or parameter codes that are different from those described here. The documents supplied with the controller always feature a description of the parameters, consequently refer to these to compare against the parameters shown below.

***Attention:** Remember to turn the Driver/Controller off and on again after having changed the configuration of the valve and system parameters: the control parameters may on the other hand be modified with the controller on and operating.*

6.1 Expansion valve parameters

The parameters for the expansion valve are pre-set in the controllers that manage all EVDs (pCO^2 or Plantvisor) and in the Mastercase: simply select the valve used based on the information supplied in the controller.
The example here shows the configuration of the parameters for the CAREL E^{2}V valves.
Series P (for example, code E2V24PS000) can be recognised by the BLACK colour of the coil, while on series A (for example, code E2VAS000) and following it is RED.

Parameter	*E^{2}V series P E2V*P* (BLACK stator)*	*E^{2}V series A E2V*A* (RED stator)*
Minimum steps	*30*	*30*
Maximum steps	*390*	*480*
Closing steps	*450*	*550*
Back steps	*4*	*4*
EXTRAsteps Opening	*Yes*	*Yes*
EXTRAsteps Closing	*Yes*	*Yes*
Phase current	*450mA*	*450mA*
Still current	*120mA*	*120mA*
Duty cycle	*20%*	*20%*

Tab. 6.1.1

6.2 System parameters

*Configure, following the instructions for the controller used, the type of refrigerant, the type and the range of the pressure probe and the temperature probe, and the other **system parameters.***
*Then enable, according to the type of the installation, the battery management function, t**he presence of the pLAN/RS485 network**, the start from **digital input** function (if required), etc., again following the instructions for the controller used.*

6.3 Control parameters

Configure the parameters required for the control of the expansion valve.
*As an example, the following shows the **typical parameters for an E^{2}V valve used in air-conditioning (water chiller at 7/12 °C) and in refrigeration (multiplexed display cabinet), in which the ratio of valve cooling capacity to circuit is around 70%.***

***Attention:** If the type of valve and the operating conditions are different, the parameters will need to be modified.*

Ejemplo de unidad con compresor a bordo (Acondicionamiento) *Example of unit with on-board compressor (air-conditioning)*		
Circuit/E²V ratio		50%
Superheat setpoint (SH set)		6.5°C
Superheat PID control proportional gain (SH Kp)	compresor ON/OFF / *ON/OFF compressor*	2.5
	compresor PROPORCIONAL INTEGRADO / *MODULATING compressor*	4.5
Superheat PID control integral time (SH Ti)	evaporador de placas / *plate evap.*	15 s
	evaporador a serpentína / *bundle evap.*	30 s
	evaporador laminado / *finned evap.*	25 s
Superheat PID control derivative time (SH TD)		2.0 s
Superheat PID control dead band (SH DB)		0.1 °C
Low superheat protection threshold (LOW)		3.0 °C
Low superheat protection integral time (LOW Ti)		0.8 s
Lowest operating pressure protection threshold (LOP)		-5.0 °C
Lowest operating pressure protection integral time (LOP Ti)		1.5 s
Maximum operating pressure protection threshold (MOP)		12.0 °C
Maximum operating pressure protection integral time (MOP Ti)		4.0 s
Maximum operating pressure protection start-up delay		20 s
High suction temperature protection threshold (HITSUCT)		30.0 °C
High condensing temperature protection threshold (HITCOND)		70.0 °C
High condensing temperature protection integral time (HITCOND Ti)		0.0 s

Tab. 6.3.1

Ejemplo de unidad centralizada (Refrigeración comercial) *Example of centralised unit (commercial refrigeration)*	
Circuit/EEV ratio	100%
Superheat setpoint (SH set)	5.0 °C
Superheat PID control proportional gain (SH Kp)	5.0
Superheat PID control integral time (SH Ti)	100 s
Superheat PID control derivative time (SH TD)	0.0 s
Superheat PID control dead band (SH DB)	0.0 °C
Low superheat protection threshold (LOW)	2.0 °C
Low superheat protection integral time (LOW Ti)	20 s
Lowest operating pressure protection threshold (LOP)	-45.0 °C
Lowest operating pressure protection integral time (LOP Ti)	0.0 s
Maximum operating pressure protection threshold (MOP)	50.0 °C
Maximum operating pressure protection integral time (MOP Ti)	0.0 s
Maximum operating pressure protection start-up delay	5.0 s
High suction temperature protection threshold (HITSUCT)	40.0 °C
High condensing temperature protection threshold (HITCOND)	70.0 °C
High condensing temperature protection integral time (HITCOND Ti)	0.0 s

Tab. 6.3.2

7. ARRANQUE Y PRIMER DEBUG DEL SISTEMA E²V

7.1 Arranque

Conectar el sistema a la red eléctrica; alimentar eléctricamente el control/controlador y luego (o al mismo tiempo) el control principal (si se encuentra presente) y esperar la inicialización de la válvula de expansión.
La válvula realiza un cierre total y espera desde el control o desde el control digital la demanda de frío, abriendo por lo tanto el agujero y empezando la regulación del recalentamiento.
Si eso no ocurre consultar las sucesivas secciones para el control de la instalación.
A continuación se encuentran algunos controles que se deben realizar durante la instalación de la válvula de expansión en el caso de que se detecten problemas de funcionamiento.

Atención: Antes de proceder al control de la instalación "física", se aconseja un análisis detallado de los parámetros de configuración y de regulación; un error o una distracción en la introducción de uno o varios parámetros podría ser causa no de una mala regulación, sino de la sospecha de que la válvula no esté funcionando regularmente.

En concreto controlar que se haya activado el arranque de la regulación desde la entrada digital (si se utiliza) y se haya seleccionado el tipo correcto de válvula.

7.2 Debug de la instalación

7.2.1 La válvula parece non funcionar/abrirse

Intervención del presostato de baja presión, rendimiento del evaporador nulo...

- Controlar las conexiones y la secuencia de las fases de la válvula
  La inversión de una fase comporta el cierre de la válvula en vez que la apertura y viceversa.
- Controlar la presencia de errores (sonda, eeprom, motor) en el controlador de la E²V y si necesario eliminarlos volviendo a conectar la sonda o la válvula de la forma correcta.
- Si los LEDs del controlador (EVD200 o EVD300) Opening y Closing destellan de forma alterna pero la válvula parece no funcionar correctamente, significa que o la válvula se ha conectado de forma incorrecta (fases invertidas) o que los parámetros de la válvula (pasos, corrientes, frecuencia,...) están equivocados.
  Controlar la configuración del tipo de válvula y/o de los relativos parámetros.
- Si los LEDs del controlador (EVD200 o EVD300)) Opening y Closing NO destellan y permanece constantemente iluminado el led Closing, significa que el controlador o no recibe la instrucción de arranque desde la entrada digital (el contacto permanece abierto) o de la red de control (RS485 o pLAN) o no se ha configurado para hacerlo.
  Controlar la habilitación de la entrada digital para los arranques de la entrada digital (parámetro "stand alone" o "existencia LAN") y la misma conexión de la entrada digital.

7.2.2 Oscilaciones del recalentamiento o de la presión de evaporación

- Controlar todos los parámetros de regulación (punto de consigna (set-point), umbrales y ganancias), comparándolos con los del ejemplo.
- Comprobar que el punto de consigna (set-point) del recalentamiento no sea excesivamente bajo (menos de 4°C) especialmente con la sonda de temperatura no instalada en un purgador.
- Comprobar que el umbral de bajo recalentamiento (LOW SH) no se encuentre excesivamente cerca del punto de consigna (setpoint – SH SET): debe existir por lo menos una diferencia de 2,5°C entre el

7. START-UP AND INITIAL TROUBLESHOOTING OF THE E²V SYSTEM

7.1 Start-up

Connect the system to the power supply, turn the controller/driver on and then (or at the same time) the main controller (if present), and wait for the expansion valve to initialise. The valve will perform a total closing and then will wait for the cooling request from the controller or digital contact, consequently opening and starting to control the superheat. If this does not occur, refer to the following sections to check the installation.
The paragraphs below show some checks to be performed after the installation of the expansion valve if problems occur during operation.

***Attention:** Before proceeding to "physically" check the installation, the configuration of the parameters and the controller should be checked in detail, as an error or oversight in entering one or more parameters may lead to a situation in which it appears that the valve is not working.*

In particular, check that the start control from digital input function is enabled (if used) and that the correct type of valve has been selected.

7.2 Troubleshooting

7.2.1 The valve does not seem to work/open

Activation of the low pressure switch, no evaporator capacity...

- *Check the connections and the valve phase sequence*
  If the phases are reversed the valve will close rather than open, and vice-versa.
- *Check for errors (probe, EEPROM, motor) on the E²V driver and eliminate them by connecting the probe or the valve correctly.*
- *If the **Opening and Closing LEDs on the driver (EVD200 or EVD300) flash alternately** but the valve does not seem to be working correctly, this means that either the valve has been connected incorrectly (phases reversed) or the valve parameters (steps, current, frequency...) are wrong.*
  Check the configuration of the type of valve and/or the related parameters.
- *If the **Opening and Closing LEDs on the driver (EVD200 or EVD300) DO NOT flash and the Closing LED is on steady**, this means that the driver is either not receiving the start signal from the digital input (the contact remains open) or the network (RS485 or pLAN), or it has not been configured to do this. Check that the input for the start from digital input function has been enabled ("stand alone" or "LAN presence" parameter) and the connection of the digital input.*

7.2.2 Swings in the superheat or the evaporation pressure

- *Check all the control parameters (set point, thresholds and gains) against those in the example.*
- *Check that the superheat set point is not excessively low (less than 4 °C), especially when the temperature probe is not installed in a socket.*
- *Check that the low superheat threshold (LOW SH) is not too near the set point (SH SET): there must be a difference of at least 2.5 °C between the low superheat threshold and the set point.*
- *Check that the MOP and LOP limits are not too near the unit*

umbral de bajo recalentamiento y el punto de consigna.
- Comprobar que los límites de MOP y LOP no se encuentren excesivamente cerca de las condiciones de trabajo de la unidad. **Ejemplo:** con un punto de trabajo normal para la temperatura satura da de 4 °C una configuración de LOP a más de 1 °C o de MOP a menos de 7 °C a menudo es fisiológicamente incompatible con la dinámica del sistema.

7.2.3 Regreso de líquido al compresor

- Controlar las conexiones y la secuencia de las fases de la válvula. La inversión de una fase comporta el cierre de la válvula en vez que la apertura y viceversa.
- Especialmente en presencia de una sonda que no se arma en un purgador, comprobar que no exista un offset (una diferencia) excesivo entre la lectura de la sonda y el efectivo valor de la temperatura del gas en aspiración: en este caso configurar un punto de consigna (set-point) de 5 °C podría significar tener un recalentamiento de 3 °C o menos. Aumentar el punto de consigna (set-point) del recalentamiento (SH set) y el umbral de bajo recalentamiento (LOW SH).
  Comprobar que el umbral de bajo recalentamiento (LOW SH) no se sea excesivamente bajo.Se desaconsejan valores menores de 2 °C. Reducir el tiempo de integración de la protección de bajo calentamiento (LOW Ti) a un segundo o menos especialmente si se opera con puntos de consigna (set-point) muy bajos.

operating conditions.
***Example:** with a normal set point for the saturated temperature of 4 °C, a LOP of over 1 °C or a MOP of less than 7 °C is often physiologically incompatible with the dynamics of the system.*

7.2.3 Return of liquid to the compressor

- *Check the connections and the valve phase sequence*
  If the phases are reversed the valve will close rather than open, and vice-versa.
- *Especially when the probe is not fitted in a socket, check that the offset (difference) between the probe reading and the effective suction temperature of the gas is not excessive: in this case, a set point of 5 °C may mean an actual superheat value of 3 °C or less. Increase the superheat set point (SH set) and the low superheat threshold (LOW SH).*
- *Check that the low superheat threshold (LOW SH) is not too low. Values below 2 °C are not recommended. Decrease the integral time for the low superheat protection (LOW Ti) to one second or less, especially when using a very low set point*

CAREL

Technology & Evolution